



# Eesti terviseinfosüsteemi majandusmõju/puhastulu hindamine. TOF-DIGIMÕJU projekti lõpparuanne

Janek Saluse<sup>1,5</sup>, Ain Aaviksoo<sup>1</sup>,  
Peeter Ross<sup>2,6</sup>, Madis Tiik<sup>2</sup>,  
Liisa Parv<sup>3</sup>, Ruth Sepper<sup>4</sup>,  
Hanna Pohjonen<sup>8,9</sup>, Ülle Jakovlev<sup>6</sup>,  
Kaia Enni<sup>7</sup> – <sup>1</sup>Poliitikauuringute Keskus  
PRAXIS, <sup>2</sup>Eesti E-tervise Sihtasutus,  
<sup>3</sup>Sotsiaalministeerium, <sup>4</sup>Tallinna  
Tehnikaülikooli kliinilise meditsiini  
instituut, <sup>5</sup>Tartu Ülikooli tervishoiu  
instituut, <sup>6</sup>Ida-Tallinna Keskhaigla,  
<sup>7</sup>Pirita-Kose Perearstikeskus,  
<sup>8</sup>Rosalieco OY, <sup>9</sup>Rosaldo OY

**Võttesõnad:** DIGIMÕJU projekt,  
terviseinfosüsteem, tasuvusanalüüs, mõjude  
hindamise meetodika, suhkurtõbi

**Aruandes antakse ülevaade TOF-DIGI-MÕJU projekti tulemustest. Projekti põhieesmärk oli töötada välja kohane meetodika riigi terviseinfosüsteemi rakendamise mõju hindamiseks. Riikliku terviseinfosüsteemi elluviimise võimalike kulude ja tulude analüüsil tugineti PENGi mudelile, mis on kavandatud spetsiaalselt infotehnoloogia investeeringute hindamiseks. PENGi meetod valiti välja eeskätt selle tervikliku käsituse tõttu, mis võimaldab hõlmata nii arvulisi kui ka mitteamvulisi andmeid. Näidishaigusena kasutati II tüüpi suhkurtõbe, et arvutada välja kasutegurid patsientide, tervishoiuteenuste osutajate ning kodanike/ühiskonna jaoks. Aruande VII peatükis on esitatud projekti viimases etapis koostatud soovitusel selle kohta,**

**kuidas kasutada riiklikku terviseinfosüsteemi tõhusama tervishoiupoliitika elluviimiseks.**

## I. SISSEJUHATUS

### MIKS SEE UURING KORRALDATI?

Siinne aruanne on Eesti terviseinfosüsteemi (TIS) võimaliku mõju hindamise meetodika väljatöötamise uuringu peamine tulemus. TISiks nimetatakse kõiki tervishoiusüsteemi sidusrühmi ühendavat ühtset alusplatvormi (vt ka II peatüki B osa). Seetõttu peetakse TISi põhieeliseks võimalust muuta tervishoiusüsteemi, tagades standardse ja tõrgeteta teabevahetuse kõikide selle kasutajate ja meditsiiniliselt olulise teabe (näiteks digitaalsete terviseandmete, isiklike tervisekaartide ja diagnostikateenuste) pakkujate, koolitervishoiuteenuste osutajate, riiklike registrite ja teiste süsteemis osalevate institutsioonide vahel.

Projekti algatas Eesti E-tervise Sihtasutus eesmärgiga toetada hindamisraamistiku kaudu TISi juurutamist. Raamistik peaks tõhustama otsuste tegemist ning suurendama kõikide TISi sidusrühmade teadmisi, soove ja usaldust info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (IKT) lahenduste kasutamise suhtes.

Sealjuures on hindamisraamistiku tähtis abivahend põhjalik ja tugev meetodika, mis tugineb PENGi meetodika kohandatud versioonile ja aitab hinnata digiandmete vahetamise platvormi mõju tervishoiule. See abivahend mitte üksnes ei aita TISi edasi kujundada, vaid hõlbustab avalikul

sektoril ja teistel TISi sidusrühmadel sellega seonduvate info- ja kommunikatsioonitehnoloogia lahenduste arendamist.

Projektil olid järgmised eesmärgid:

- töötada välja Eesti TISi rakendamise mõju hindamise raamistik ja näitajad;
- valideerida TISi rakendamise mõju hindamise metoodikat, kasutades selleks katserühmana suhkurtõbe põdevate haigete andmeid;
- koostada tervishoiusektori sidusrühmadele tervishoiupoliitika soovitusel, et arendada ja tõhusalt kasutada TISi ja sellega seotud e-tervise projekte Eestis.

#### MIDA ME TEAME E-TERVISE MÕJUST?

Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia ulatuslik kasutuselevõtt võib tervishoiusüsteemi ja tervishoiuteenuse osutamist häirida ning see omakorda mõjutab kõiki süsteemi osapooli. Käesoleva uuringu **eesmärk** on luua nende oluliste muutuste mõistmiseks parem raamistik, et hallata muutusi tõhusamalt.

Praegu on veel vähe teada, millist üldist mõju avaldab terviseandmete digitaliseerimine ja süsteemi osapoolte andmevahetuse täielik lõimimine riigi tasandil, eriti kulude ja tulude jagunemine patsientide, teenuseosutajate ja kogu ühiskonna vahel. E-tervis ei muuda mitte üksnes patsientide, arstide ja tervisekindlustusseltside võimusuhteid, vaid peaks aitama tagada ka praeguste tervishoiuteenuste paremat kvaliteeti, nende tõhusamat osutamist ning samal ajal täiesti uute teenuste kasutuselevõtmist. E-tervise ühtse rakendamise mõju mõõtmiseks on tehtud arvukalt uuringuid. Siiski on üldiselt teadmata, milline võib olla lõimitud üleriigilise TISi mõju, ehkki suur hulk riike on kinnitanud tarvidust sellise süsteemi järele (vt ka IV peatükk).

Rahvusvahelistes strateegiadokumentides, näiteks Euroopa e-tervise tegevuskavas (1) ja paketis i2010 (2), ning Eesti riiklikes strateegiadokumentides, näiteks „Eesti infoühiskonna strateegias 2013” (3), on rõhutatud vajadust kiirendada IKT

kasutuselevõttu tervishoiusektoris. Samal ajal toonitatakse, et riiklike investeeringute juhtimine ja poliitika üldine elluviimine peavad tuginema tõenditele ning protsessi hindamisele põhjaliku kontrolli kaudu. IKT areng võib avaldada väga tugevat ja pikaajalist mõju ning see tõstab ka selle suhtelist riskitaset. Seega on nii riiklikul kui ka rahvusvahelisel tasandil otstarbekas, kui tervishoiusektoris tehtavate IKT-investeeringute mõju ja lisaväärtust, sealhulgas riiklike lahenduste kasutoovust, saaks paremini prognoosida ja analüüsida.

#### MIS ON PROJEKTI SISU?

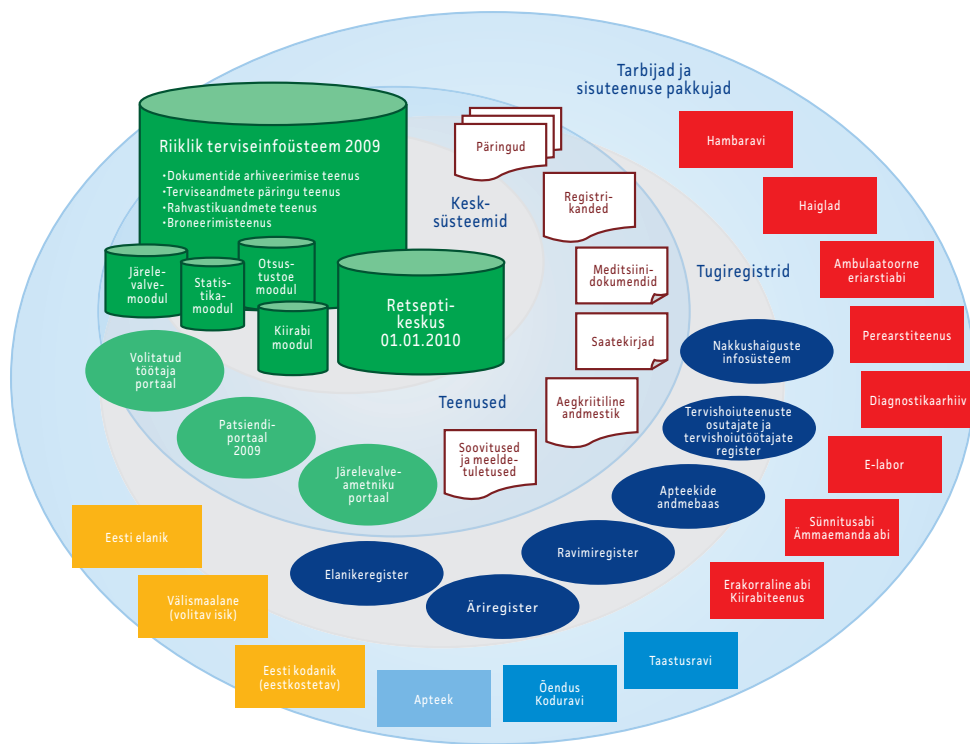
Projekti jaoks valitud meetod on oma olemuselt osaluspõhine. Raamistiku ja näitajate väljatöötamises, tõendite kogumises ja tulemuste valideerimises osalesid kõik TISi suuremad sidusrühmad. Töörühma tuumikusse kuulusid peale teadlaste ja poliitanalüütikute ka haiglate esindajad ja perearstid. Et kooskõlastada projekti maht ja eelisvaldkonnad paremini riikliku tervishoiupoliitikaga, osalesid projektis partnerite ja nõuandva kogu liikmetena ka peamise poliitikakujundaja ülesannet täitev Sotsiaalministeerium ja tervishoiusektori peamine rahastaja Eesti Haigekassa.

Projekti tehniline lisaväärtus on majandusliku mõju hindamise metoodika täiustamine sellises keerulises valdkonnas nagu riiklik terviseinfosüsteem. Metoodika aluseks on PENGi mudel ja selle näol on tegemist algse kvantitatiivse valideerimisega, mille rakendamisel on kasutatud näidishaigusena II tüüpi suhkurtõbe (metoodika üksikasjalikum kirjeldus on IV peatüki A osas).

## II. EESTI TERVISEINFOSÜSTEEM

### A. EESTI TERVISEINFOSÜSTEEMI AJALUGU

Eesti riiklik TIS sai alguse 2008. aasta detsembris. Süsteem tugineb põhjalikule riigi tasandil välja töötatud infotehnoloogia (IT) baasinfrastruktuurile ning on keskne elektrooniline andmebaas, kus registreeri-



Joonis 1. Eesti riiklik terviseinfosüsteem.

takse inimese haiguslugu sünnist surmani. Tehniliselt on TISi puhul rakendatud neidsamu riiklikke infrastruktuurilahendusi (ID-kaart, X-tee jt), mida enamik eestlastest juba ulatuslikult kasutab. Süsteem on teiste Eesti kodanikele pakutavate infotehnoloogialahendustega edukalt ühendatud ja seetõttu on kõigil seda mugav kasutada. Kodanikud ja tervishoiuspetsialistid saavad süsteemi sisestada terviseandmeid, teha selle abil päringuid, broneerida vastuvõtu-aegu jne (vt joonis 1).

Kuna terviseinfosüsteem on riigi infosüsteemi osa, on keskuses salvestatava teabe sisu seadusega kindlaks määratud ja kehtestatud (lisateabe saamiseks vt tervishoiuteenuste korraldamise seaduse paragrahvi 59<sup>1</sup> lõiget 1 (4)).

2002. aastal alustas Eesti valitsus põhjaliku üleriigilise TISi väljatöötamist. Sellise mitmetahulise süsteemi kavandamisel tuli peale tehnoloogilise külje arvesse võtta ka

tervishoiuteenuste osutamise õiguslikke, korralduslikke ja eetilisi aspekte.

2005. aastal tuli Sotsiaalministeerium ELi tõukeraha saajana välja uue e-tervise kontseptsiooniga, mille põhjal tuli järkjärgult kasutusele võtta neli e-tervise projekti: digilugu, digipilt, digiregistratuur ja digiretsept. Et projektide arendusprotsessi tõhusalt juhtida, algatas Sotsiaalministeerium eraldiseisva haldusasutuse Eesti E-tervise Sihtasutus loomise. E-tervise Sihtasutus asutati 2005. aastal Eesti kolme suurima haigla, Sotsiaalministeeriumi, Eesti Perearstide Seltsi, Eesti Haiglate Liidu ja Eesti Kiirabi Liidu ettevõtmisel. Asutuse loomisega koondati kokku mitmesugused Eesti tervishoiusüsteemi sidusrühmad, et tagada nelja e-tervise projekti arendamisel nõuetekohasus ja koostöö.

Sellise üleriigilise projekti keerukuse tõttu on TISi komponendid kasutusele võetud järkjärgult ja eri etappides. Süsteemi

loomisel on aga tähtis aspekt olnud alati õiguste ja kohustuste selge kindlaksmääramine. Sellega seoses on Eesti TISi jaoks oluline kuupäev 20. detsember 2007, kui Riigikogu võttis vastu tervishoiuteenuste korraldamise seaduse ja sellega seonduvate seaduste muutmise seaduse (4). Sellega pandi TISi edukale elluviimisele kindel õiguslik alus. Tulemuseks oli nelja e-tervise projekti elluviimine ja seejärel 2008. aasta detsembris Eesti TISi töö alustamine. Praeguse kava kohaselt jätkub TISi järkjärguline arendamine kuni 2013. aastani.

Oma olemuselt on TIS riiklik raamistik, mille ülesanne on vahetada standarditud teavet keskuse kaudu. Süsteem ei asenda siiski tervishoiuteenuste osutajate asutussiseseid teabesüsteeme, mis toetavad nende enda tööprotsessi. Teisisõnu vastutavad tervishoiuteenuste osutajate ühendused oma infosüsteemide loomise eest ise. Et olla ühendatud kesksüsteemiga, s.t saata andmeid teistele tervishoiuasutustele ja esitada neile päringuid, tuleb kõiki kohalikke infosüsteeme ajakohastada ja muuta, et teavet saaks vahetada süsteemiülema eelhäälestatud tehnilise spetsifikatsiooni kohaselt.

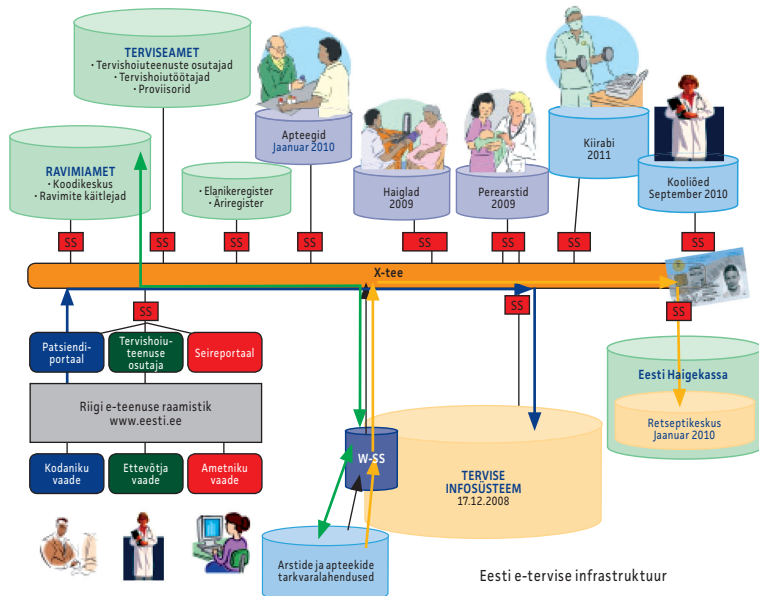
Siinses aruandes analüüsitakse näiteks teavet, mis on kogutud keskandmebaasis TISi käikulaskmisele järgnenud aasta jooksul.

TIS pakub ainulaadset võimalust teha tervishoiusektoris suuremahulisi muudatusi. Erinevaid meditsiinilisi digidokumente kasutava üleriigilise süsteemi arendamine on hõlbustanud terviseandmete vahetust. TISi kaudu on nüüd võimalik jagada teavet, mis oli seni olemas üksnes kohalikes andmebaasides ja infosüsteemides, mille omavaheline teabevahetus ei olnud võimalik. Bürokratia vähendamine, tervishoiuteenuste kvaliteedi parandamine, tõhususe suurendamine ja tõeliselt patsiendikeskse TISini jõudmine on aga võimalik üksnes siis, kui TISi potentsiaal realiseerub täiel määral.

## B. ÜLEVAADE EESTI TERVISEINFOSÜSTEEMIST

### 1. SÜSTEEMI HALDAMINE

E-tervise eespool nimetatud neli projekti olid keerulised mitmeaastased ettevõtmised, millesse oli kaasatud palju sidusrühmi. Euroopa Liidu tõukefondidest osaliselt rahastatud projektide algataja ning nende elluviimise koordineerija ja juhtija oli



#### Peamised korralduslikud otsused

- Dokumendid salvestatakse XML-vormingus
- Dokumente ei koondata omavahel seotud andmeväljadele
- Kesk süsteemi saadetakse üksnes kliiniliste dokumentide lõppversioonid
- Juurdepääs on lubatud üksnes litsensitud meditsiinitöötajatele
- ID-kaart arstide ja kasutajate autentimiseks

Joonis 2. Eesti terviseinfosüsteemi ülesehitus.

Sotsiaalministeerium. Tuleb märkida, et e-tervise projektid ei olnud pelgalt suuremahulised infotehnoloogia projektid, s.t need olid midagi enam kui partnerlusprogrammid, mis hõlmavad eri huvide ja seisukohtadega osapooli, kes töötavad ühise eesmärgi nimel. Nagu eespool öeldud, hõlmas see protsess peale uute infotehnoloogiliste kontseptsioonide elluviimise ka mitmeid teisi aspekte, näiteks meditsiini valdkonna standardimist, eetikat ja õigusakte. E-tervise projektide tõhusamaks juhtimiseks lõi Sotsiaalministeerium koos mitme teise tervishoiuteenuste osutajaga 2005. aastal Eesti E-tervise Sihtasutuse, et see hakkaks nelja e-tervise projekti juhtima. Praegu on ülesanded jaotatud samamoodi nagu projektide algetapis 2005. aastal. Tervikuna vastutab nende nelja projekti haldamise eest Sotsiaalministeerium ning Eesti E-tervise Sihtasutus juhib nende elluviimist. Täpsemalt öeldes vastutab sihtasutus digitaalsete meditsiinidokumentide standardimise ja arendamise, TISi haldamise, ülikoolidega tehtava rahvusvahelise ja teadusliku koostöö ning kodanikele ja arstidele uute teenuste väljatöötamise eest.

## 2. TEGEVUSPÕHIMÕTE

TISi kavandamisel oli juhtpõhimõtteks kasutada võimalikult suurel määral ära olemasolevat ja toimivat infrastruktuuri ning IT-lahendusi, näiteks X-tee, Eesti ID-kaarti ja tervishoiuteenuse osutajate IT-süsteeme.

## 3. INFRASTRUKTUUR

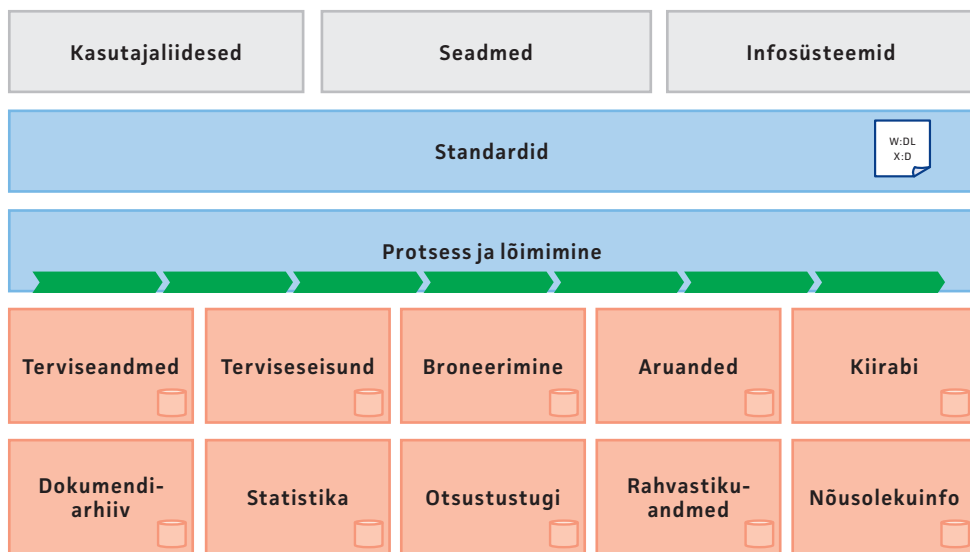
Aastatel 2008–2010 kandis süsteemi baasinfrastruktuuriga (vt joonis 2) seotud teenuste eest hoolt Riigi Infosüsteemide Arenduskeskus, kelle tegevust rahastab riik. Alates 2011. aastast on aga plaanis osta infrastruktuuriteenust eraõiguslikult teenuseosutajalt.

## 4. PÄÄSUÕIGUSED

Et kõik e-tervise projektid kätkevad rohkelt delikaatseid isikuandmeid, on ülimalt olulise

tahuna tulnud arvesse võtta sellise teabe piisavat kaitstust. Seetõttu on pingutatud palju selle nimel, et kavandada halbade tagajärgede vältimiseks kõige sobivamaid ja igakülgsemaid TISi turvalahendusi. Et tuvastada TISi kasutaja õigesti, tuleb kohaldada keerulisi autentimismeetodeid. Seda laadi meetodi heaks näiteks on ID-kaart ja selle kodeerimissüsteem, mis võimaldab Eesti kodanikel anda digiallkirja ja ennast identifitseerida. Pääsuõiguste nõuetekohase kasutamise aitavad tagada alltoodud tähtsad reeglid:

- kõik tervishoiuteenuste osutajad peavad saatma TISi ühiselt kokkulepitud andmed (nagu on ette nähtud õigusaktides, vt tervishoiuteenuste korraldamise seadus (4));
- kõik pääsuõigused ja andmekasutus on reguleeritud õigusaktidega (TISi põhimäärus (5));
- juurdepääs antakse üksnes litsentsitud tervishoiutöötajatele;
- patsiendi andmeid võib vaadata üksnes raviarst, s.t isik, kes parasjagu patsienti ravib ning kes on Terviseametis ja Sotsiaalministeeriumis tervishoiutöötajana registreeritud;
- autentimiseks ja digiallkirja andmiseks kasutatakse ID-kaarti;
- kodanikud pääsevad oma andmetele juurde patsiendiportaali kaudu, kus nad saavad määrata oma soovid ja eelistused teatavates valdkondades. See tähendab, et patsiendil on õigus kehtestada juurdepääsupiirang teatud dokumentidele, haiguslugudele ja kõikidele TISis sisalduvatele isikuandmetele. Juurdepääsupiirangu võib kehtestada ühele üksikule dokumendile või kogu TISis sisalduvale teabele;
- TISi salvestatakse kogu teave selle kohta, kuidas ja miks on andmeid kasutatud (logimisteave). See võimaldab kodanikel saada ülevaate kõikidest kordadest, mil tema isiklikke terviseandmeid on vaadatud. Kui inimesel on võimalik kontrollida, kes on tema isikuandmeid



Joonis 3. Terviseinfosüsteemi teenused.

otsinud, aitab see tuvastada juhtumid, kus süsteemi on lubamatult või ebasõbralike kavatsustega sisse logitud. Et iga sisselogimine registreeritakse, on põhjendamatu logimise tuvastamisel võimalik teavitada sellest kohe Eesti E-tervise Sihtasutust või Andmekaitse Inspeksiooni.

## 5. TEENUSED

TISi ja selle arvukate teenuste arendamine hõlbustab eri allikatest pärit terviseandmete vahetust. Enne TISi kasutuselevõttu oli see teave kättesaadav üksnes kohalikes asutuse sisestest andmebaasides ning eraldiseisvad infosüsteemid ei suutnud vastastikku andmeid vahetada. Mitmekesise teenusevaliku ja teabe levitamise abil tõhustab TIS tervishoiusüsteemi ja parandab selle kvaliteeti.

Teenused töötati välja järjestikustes etappides. Kõigepealt koondati teabevahetuse standardimise kaudu kõik sidusrühmad ja seotud osapooled. Selle tulemusel oli kõigil tervishoiuteenuste osutajatel võimalik saata andmeid keskandmebaasi ja neid sealt vastu võtta. Tänu sellele saab omakorda jätkata nutiteenuste väljatöötamist. Selline

pidev protsess tagab TISi jätkusuutlikkuse. Ühisteenuste aluseks olevad standardid avaldatakse Eesti E-tervise Sihtasutuse veebilehel.

Et teenused töötati välja ühiselt koos väga erinevate sidusrühmadega, on TISi ülesehitamisel järgitud teeninduskeskuse parimat tava. Koostöömimine lõppkasutajatega käib mitmesuguste kanalite kaudu, sest TISi keske sõnumivahetus-teenustega on ühendatud erinevad infosüsteemid. Sõnumivahetuse eesmärgil on TISiga liitunud tervishoiuasutused, kitsama valdkonna tervishoiuregistrid ja ka muud asutused. Lisaks on olemas Eesti E-tervise Sihtasutuse enda teenindatavad eraldiseisvad võrguportaaliid. Näiteks võimaldab patsiendiportaal patsientidel ja nende esindajatel (alaealise patsiendi vanem, seadusjärgne esindaja, usaldusisik) vaadata patsiendi tervisekaarti, laadida alla dokumente, anda nõusolekut, ajakohastada rahvastikuandmeid, panna kinni aega erinevate tervishoiuteenuste saamiseks ning tutvuda patsiendi tervisekaardi sisselogimisinfo. TISi kesksüsteem töötleb sõnumeid ühtsete kontrolli- ja turvanõuete kohaselt.

TISi volitatud klient, kes saab ja saab süsteemi kaudu teavet, võib kasutada järgmisi teenuseid (vt joonis 3):

- terviseandmete päringu teenust kasutades saab näha ja otsida patsiendi raviloost kindlaid tervises seisundiga seotud juhtumeid, näiteks kehtivat teavet praeguste ja varasemate diagnooside, tervishoiuspetsialistide vastuvõtul käimise, väljakirjutatud ravimite, kirurgiliste sekkumiste, diagnostiliste ülevõtete jms kohta;
- tervises seisundi päringu teenuse kaudu saab väärtuslikku teavet patsiendi tervisega seotud parameetrite kohta. Nendeks on näiteks patsiendi veregrupp, allergiad, füüsilised omadused (pikkus, kaal), praegune tervises seisund (rasedus) ja eluviis (füüsiline koormus, suitsetamine);
- broneerimisteenus võimaldab tervishoiuteenuste osutajatel avaldada teavet oma asutuse tervishoiuteenuste või olemasolevate ressursside kohta, et teiste asutuste arstid ja ka patsiendid saaksid erinevate teenuseosutajate juures vastuvõtuaega kinni panna. Broneerimisteenuse kaudu saab jälgida patsientide suunamisi ja nendega seotud arstiaegu;
- aruandeteenuse abil pakutakse kasutajatele standarditud ülevaateid patsiendi tervises seisundi kohta. Olulise osa sellest teenusest moodustab nn aegkriitiline andmestik, kus võetakse kokku tähtsaimad andmed patsiendi tervise ja tervises seisundi kohta, mis on eriolukordades väga suure väärtusega;
- kiirabiteenusele pakutakse samalaadset sõnumivahetust kui tervishoiuteenuste osutajate puhul. Lisaks edastavad kiirabiüksused kesksüsteemi ka selliseid andmeid, mis muudavad kiirabis kogutud olulise teabe kättesaadavaks ka teistele tervishoiuteenuste osutamises osalejatele;
- dokumentide arhiveerimise teenuse abil struktureeritakse kõik kesksüsteemi edastatud digidokumendid. Tänu sellele teenusele on unikaalset identifitseerimiskoodi kasutades võimalik dokumenti arhiivist otsida ja leida;
- statistikateenuse abil korrastatakse patsiendi tervisedokumentidest pärinevad andmed edasiseks statistiliseks töötlemiseks. Tänu sellele saavad tervishoiuasutused, aga ka ülikoolid ja teised tervishoiuorganisatsioonid väärtuslikku teavet;
- otsustustoe teenuse abil lõimitakse patsiendi terviseandmed teadmuspannaga, mis on loodud konkreetsete ravigraafide tõendite toel. Selle teenuse kasutajatele pakutakse erinevaid soovitusi, teateid, tervisega seotud kalkulaatoreid jm, mis on konkreetse patsiendi puhul asjakohased;
- rahvastikuandmete teenuse abil kogutakse ja esitatakse üldist teavet patsiendi isiku, tema praeguse elukoha ja perekonnaseisu kohta. Andmed tuginevad Eesti rahvastikuregistri kannetele, erinevate tervishoiuasutuste registreerimisdokumentidele ning patsiendiportaali kaudu esitatud teabele;
- nõusolekuinfo teenuse kaudu saab salvestada patsiendi tahteavaldusi puudutava teabe digitaalsel kujul. See teave hõlmab muu hulgas usaldusisikute pääsuoigusi, erinevate tervishoiuteenuste valikuid (näiteks elundidoonorlust) ning terviseandmete pääsuoigustega seotud nõusolekuid.

### C. ÜHISKONNA KAASAMINE

Kuna nii mastaapne ja mahukas infotehnoloogiaprojekt mõjutab otseselt kogu ühiskonda, ei tohi inimeste teavitamise aspekti alahinnata. Võib isegi väita, et see on vähemalt niisama oluline kui projekti tehniline külg. Et TISi saadaks edu, oli ääretult oluline hoida avalikkust selle projektiga kursis: tutvustada inimestele tulevasi muudatusi ja võimalusi tervishoiuteenuste osutamises ning anda neile sel teemal nõu. Ülimalt tähtis oli suurendada inimeste usku sellesse projekti ja usaldust selle vastu. Seetõttu oli peamine eesmärk üha vähendada võimalikku ohtu, et TISi sisu ja mõte jääb erinevatele olulistele sidusrühmadele, näiteks kodanikele, meditsiini-



töötajatele ja IT-spetsialistidele, ebaselgeks. Seepärast loodi suhtekorraldusega seotud partnerlussuhe, mille raames sooviti saavutada nelja e-tervise projekti avalik heakskiit. Partnerlusprogramm hõlmas kaheaastast põhjalikku teavituskava võimalike ohtude tuvastamiseks, eestvedajate kaasamiseks ja konkreetsetele sidusrühmadele mõeldud teabe loomiseks. Et kogu tegevus oleks avalikkusele paremini nähtav, töötati välja Eesti E-tervise Sihtasutuse ja nelja e-tervise projekti ühendkava. Teavituskampaania raames avaldati teabematerjale, audiovisuaalseid materjale ning loodi projektidele ühine veebileht eesti ja inglise keeles. Projektide peatset alustamist puudutava teabevahetuse tõhustamiseks osalesid paljud projektiga seotud asjatundjad ja eestvedajad erinevatel rahvusvahelistel ja üleriigilistel meditsiinkonverentsidel ja ümarlauanõupidamistel. Avalikkuse teavitamiseks ja suurte meediaorganisatsioonidega koostöö edendamiseks korraldati pidevalt pressikonverentse. Suhtekorraldusprojekti raames hoiti end kursis igapäevase meediakajastusega ja reageeriti üleskerkinud teemadele kiiresti; korraldati korrapäraseid küsitlusi selle kohta, kui palju teavad kodanikud ja arstid e-tervisest ning kuidas nad sellesse suhtuvad; iga nädal peeti koos asjaosalistega teavitusküsimusi puudutavaid koosolekuid ning koolitati lõppkasutajaid. Nagu eespool märgitud, kaasati mõned näidishaiglad projektidesse juba strateegilise planeerimise etapis. Viimane asjaolu oli eriti tähtis, sest suur osa ühiskonna kaasamiseks tehtud jõupingutustest tehti selle nimel, et jagada meditsiiniteenuste osutajatele teadmisi uue TISi kasutamise kohta. Seetõttu toimus 01.11.2007–31.12.2008 üleriigilise paberivaba TISi kasutajakoolitus. Koolituse eesmärk oli luua meditsiiniteenuste osutajatele keskkond, kus nad saaksid internetipõhiselt õppida TISi kasutama ning täitma ja edastama digidokumente.

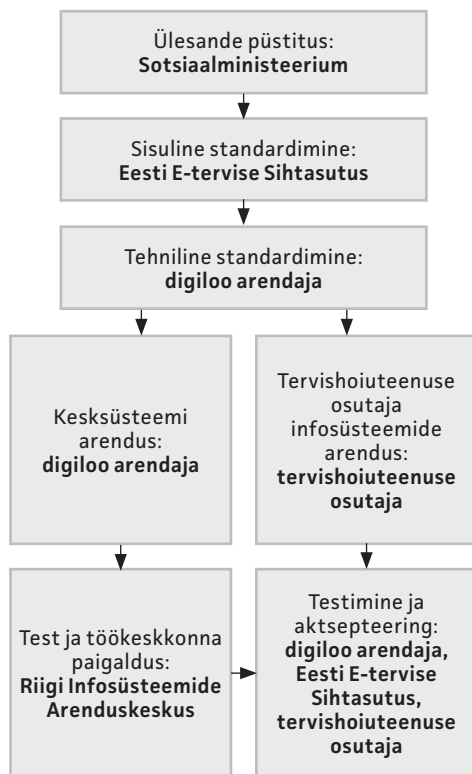
Kokku valmistati ette ja peeti 24 veebikursust: 12 kursust eesti ja 12 kursust vene keeles. Kursusi oli nii infotehnoloogia vallas algajatele kui ka edasijõudnutele.

Koolitusel juhendati, kuidas tulla toime 12 liiki meditsiinidokumentidega, ja tutvustati nende dokumentide demosid, peeti loenguid TISi (sh isikuandmete kogumise üldpõhimõtete ja nõuete) ning turvalisusküsimuste (sh turvalist andmeedastust tagava ID-kaardi ülesande ja kasutamise) teemal. Erinevates Eesti maakondades korraldatud 1278 kursusel osales kokku 13 474 inimest. Korrapäraseid koolitusi korraldasid ka haiglad, tarkvaraarendajad ja Eesti E-tervise Sihtasutus, et anda algetadmisi arvuti kasutamise kohta ja õpetada TISi kasutama.

## D. STANDARDIMINE

### 1. MEDITSIINIDOKUMENTIDE DIGITALISEERIMISE ÄRIPROTSESS

Digiloo roll on riiklikul tasandil märgatavalt kasvanud, sest projekti käigus on keskandmebaasi lisatud väga palju digi-



Joonis 4. Terviseinfosüsteemi meditsiini-dokumentide digitaliseerimise äriprotsess.



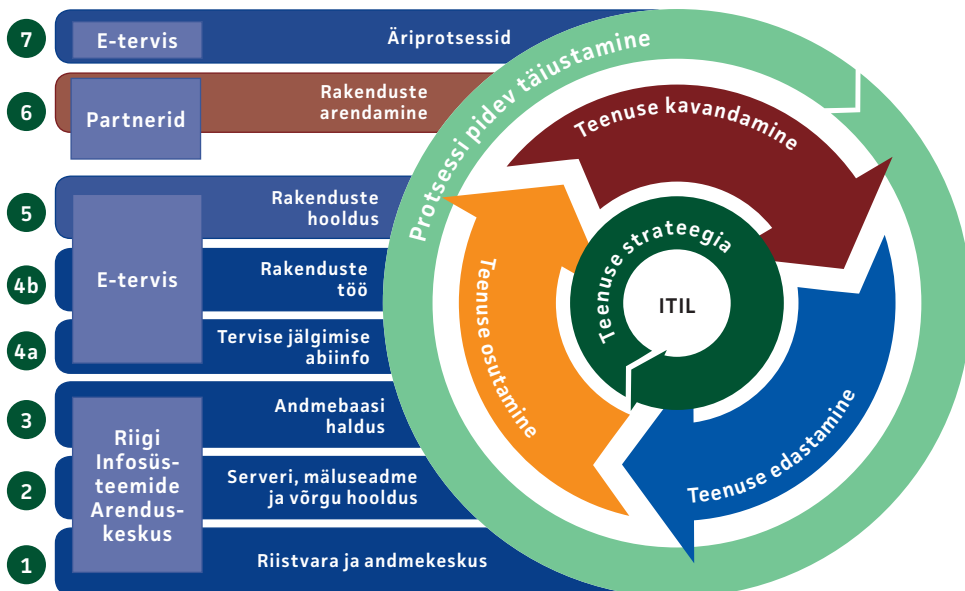
taliseeritud meditsiinidokumente. See seab aga väga ranged nõuded nii meditsiinidokumentide standardimisele, liidestuvate asutuste äriprotsesside ja infosüsteemide kohandamisele kui ka digiloo kesksüsteemi arendusele. Arvukate meditsiinidokumentide haldamine eeldab hoolikat ressursi planeerimist ning osapoolte tulemuslikku koostööd, et püsida projekti ajakavas.

Kogu protsessi on üksikasjalikult kirjeldatud meditsiinidokumentide digitaliseerimise äriprotsessi käsitlevas dokumendis (6), mida võib pidada projekti soovituslikuks kavaks ning milles on teave vajalike tegevuste, kõikide osapoolte ja uue meditsiinidokumendi digitaliseerimisel nõutavate vastuvõetavuskriteeriumide kohta (vt joonis 4). Dokumendis kirjeldatakse meditsiinidokumentide loomise protsessi alates süsteemi vajaduse tuvastamisest kuni selle käikulaskmiseni. Sellele järgneb ettevõtmise haldusprotsess, millega seonduvat tegevust ei ole eelnimetatud dokumendis kirjeldatud, mistõttu on seda tegevust otstarbekas vaadata täiesti eraldiseisva protsessina. Süsteemi arenduse käigus luuakse igas

etapis sisendeid järgneva haldusfaasiks, samuti tulevaseks arendamiseks ja ajakohastamiseks.

Meditsiinidokumentide digitaliseerimise äriprotsessi käsitlevas dokumendis on nimetatud erinevate osapoolte ülesanded aastal 2007. Tagasi vaadates võib näha, et Eesti E-tervise Sihtasutus hakkas teistelt IT-partneritelt erinevaid tegevusvaldkondi järk-järgult üle võtma. Erinevate osapoolte ülesannete muutumist oli samuti vaja eelnevalt planeerida. Arvestades süsteemi kompleksust ja suurt hulka seoseid erinevate projektide ja alamsüsteemide vahel, oli ilmne, et ei saa eeldada uute töötajate kiiret kohanemist projektiga. Otsustati, et neid ei tohiks kaasamisest ja kriitiliste tööloikude ajal kohustuste täitmisest kõrvale jätta, vaid nad peaksid algusest peale töötama meeskonnas, kuhu kuuluvad valdkonda tundvad konsultandid.

Enamik süsteemi standardimis- ja arendustööd tehakse tihedas koostöös paljude osapooltega. Seda enam on ülimalt tähtis, et nende ülesanded ja kohustused oleksid selgelt kindlaks määratud. Selle tulemusel



Joonis 5. Terviseinfosüsteemi IT-infrastruktuuri teegi (ITILi) seitsmekihiline mudel.

määrati iga ülesande ja alamprotsessi jaoks kindel isik, kellel lasus põhivastutus teatud tegevuse elluviimise ja sellele järgneva tööde kulgemise jälgimise eest.

### E. TERVISEINFOSÜSTEEMI HOOLDUS

Eesti E-tervise Sihtasutus tegutseb eri teenuste tarbijaid, teenuseosutajaid, ressursse ja sidusrühmi hõlmavas kompleksses keskkonnas. Seda kompleksset on suudetud hoida ja kontrollida ühtse tegevusliku sõnavara ja struktuuri kasutusele võtmisega osapoolte seas. Kõik süsteemi osapooled seotakse kahe põhimudeliga, mis edendavad parimat tava. Nendeks on seitsmekihiline tarkvaramoodulite eraldamise mudel ja hea tava standardiks peetav IT-infrastruktuuri teek (ITIL) (vt joonis 5).

Seitsmekihiline mudel võimaldab jagada vastutusalad e-tervise teenuseid pakkuvate peamiste osapoolte vahel. Kihid 1–3 kujutavad endast süsteemi infrastruktuuri, mis kuulub Riigi Infosüsteemide Arenduskeskuse vastutusalasse. Neljas ja viies kiht on seotud teenuste osutamise rakendusega, mille juures on kõige tähtsam roll Eesti E-tervise Sihtasutusel. Kuues kiht esindab uute rakendusteenuste arendamist, mida teevad Eesti E-tervise Sihtasutus ja selle partnerettevõtted ühiselt. Seitsmes kiht kätkeb tegelike tervishoiuprotsesside ja nende juhtimise täiustamist. Eesti E-tervise Sihtasutus teeb selles vallas tihedat koostööd Eesti tervishoiusektoriga, et tulevaste tervishoiuprotsesside määratlusi pidevalt ajakohastada.

ITIL on IT-teenuste haldamise *lingua franca*, mille kohta võib lisateavet leida veebilehelt <http://www.itil-officialsite.com/AboutITIL/WhatIsITIL.asp>.

### III. IT-INVESTEERINGUTE HINDAMISE MEETODID

Infotehnoloogia ja infosüsteemide hindamine tähendab infosüsteemi väärtuse, kasuteguri või otstarbekuse hindamist või kindlaksmääramist (7). Kirjandusallikatest (8, 9)

ilmneb, et IT/ISi hindamise mõte on kas prognoosida (eelhindamine) või hinnata tagantjärele (järelhindamine), kui hästi täidab projekt erinevate sidusrühmade ootusi. Eelhindamisel kujutavad kõik kogutud tõendid endast pilku tulevikku ja seetõttu sõltub see mõnevõrra hindajate otsustusvõimest (9).

Kuigi IT/ISi hindamist on ulatuslikult uuritud, on mõned kitsamad teemad, millele on pööratud vähe tähelepanu. Üheks selliseks valdkonnaks on IT/ISi investeringute hindamine tervishoiu vaatenurgast. Ulatuslikke e-tervise projekte on korraldatud üksnes riiklikul tasandil ja seetõttu ei ole neid siin nimetatud kontekstis hinnatud. Varasemates uuringutes on siiski jõutud üldise arusaamani, et hindamisprotsess iseenesest on vajalik. Asjakohastes töödes (7, 8, 10) järeldatakse, et IT/ISi hindamine on projekti investeerimisel hädavajalik, et tuvastada probleemid, planeerida kulusid ja vähendada ebakindlust. Angell ja Smithson väidavad (11 kaudu), et IT/ISi investeringute hindamine on oluline tagasisidevõimalus, mis aitab otsustajatel oma investeeringut kavandada ja kontrollida ning võimaldab organisatsioonil midagi õppida.

IT/ISi hindamise teemad on teoreetilistes käsitlustes sageli üksteisega seotud, sest infosüsteemid koosnevad üldiselt erinevatest infotehnoloogilistest osadest. Seetõttu võib nii IT kui ka ISi hindamist pidada sarnaseks. Symons järeldab (11 kaudu), et infosüsteemid on oma olemuselt kompleksed sotsiaalsed konstruktid. Selle heaks näiteks on ka Eesti e-tervise projekt, mis on ainulaadne nii oma ulatuselt kui ka mahult. Projekt koosneb mitmest infosüsteemist, mille kaudu muudetakse tulevikus tõenäoliselt paljusid tervishoiuprotsesse. Ka Smithsoni ja Hirschheimi (7) arvates on uue ulatusliku infosüsteemi kasutuselevõtu mõju mitmemõõtmeline, sealhulgas majanduslik (nt kulud), organisatsiooniline (nt struktuurimuutused), sotsiaalne (nt kasutajatevaheline suhtlus) ja juhtimisalane (nt otsustusprotsess).

Sellise kompleksse süsteemi hindamisega kaasnevad paratamatult subjektiivsed hinnangud, oletused ja teabe kallutatus (11).

#### **A. IT/ISI-1 INVESTEERIMISMEETODITE VÄLJAKUJUNEMINE**

IT/ISI hindamist on uuritud juba aastakümneid. On mitmeid põhjuseid, miks IT/ISI investeeringute hindamise uurimine on võrreldes muude hindamise meetoditega arenenud teistsugust teed. Powell (12) väidab, et IT-investeeringuid võib oma olemuselt pidada mõnevõrra erisuguseks. Ta tuleb välja ideega, et IT/ISI investeeringute puhul on raskem kulusid ja tulusid tuvastada ning kvantifitseerida. Lisaks on sedalaadi investeeringute puhul oma osa ka immateriaalsetel teguritel. Need investeeringud võivad sageli seniseid protsesse häirida, seepärast on kõiki eri etappides tekkivaid kulusid keeruline prognoosida. Samuti on raske täpselt kindlaks teha tulu, kuna see sõltub kasutajast. Schwartz ja Zozaya-Gorostiza (13) leiavad, et IT/ISI investeeringud on ääretult hea potentsiaaliga, seotud suure ebakindlusega ja toovad kaudset kasu. Ka Smithson ja Hirschheim (7) on seisukohal, et uue IT/ISI süsteemi kasutuselevõtmisel on sageli tagajärjed, mida ei saa planeerida. Buccoliero kolleegidega (14) on esitanud hulga erijooni, mida peaks iga IT/ISI investeeringu hindamisel arvestama. Näiteks on tähtsal kohal viiteaeg, mis on vajalik selleks, et võimalik tulu jõuaks ilmneda. Smithson ja Hirschheim (7) nõustuvad, et tulu tekib sageli hilisemas etapis, sest need sotsiaalsed süsteemid kujunevad välja aja jooksul. Lisaks tuleb arvesse võtta ka immateriaalset tulu. Kuna eri kasutajate suutlikkus on erinev, tuleks tulu leidmisel keskenduda kindlaid kasutajaid kaasavatele protsessidele (14).

Esimesed IT/ISI hindamise teooriad tuginesid traditsioonilistele eesmärgipõhistele ja kvantitatiivsetele hindamise meetoditele, mille eesmärk oli liigitada süsteemiga seotud kulud näiteks süsteemi funktsioonide, konkreetsete kasutajate või

süsteemi kasutusaia järgi. Samalaadset meetodit rakendati ka tulu määratlemisel. Iga mõjutegur läbis üldise kvantifitseerimise (7, 12, 15). Bannister leiab raamatus „Purchasing and financial management of information technology” (16), et selline tavapärane raamatupidamis põhine IT/ISI investeeringute hindamise meetod tõi väga sageli kaasa valed järeldused. Alshawi kaasautoritega (17) selgitab seda sellega, et strateegilist tulu või kaudset kulu ei ole võimalik arvesse võtta. Powell (12) nõustub, et need meetodid olid liialt tehnoloogiakesksed ning nende puhul ei saanud arvesse võtta kõiki tulusid ja kulusid, mistõttu võis asjast tekkida vaid osaline ettekujutus. Smithson ja Hirschheim (7) väidavad, et isegi IT/ISI investeeringute hindamise ametlike meetoditega kaasnes hindajate subjektiivseid otsuseid. Buccoliero ühes kolleegidega (14) tõestas, et nende meetodite abil tehtud hilisematel hindamistel ei suudetud tootlikkuse kasvu arvesse võtta. Seda seisukohta toetasid Lubbe ja Remenyi oma uurimuse (18) järeldusega, et kui võimalikku asjakohast tulu ei võeta eelanalüüsis arvesse, kiidetakse heaks vale projekt.

Powell (12) märgib IT/ISI investeeringute väljakujunemist käsitledes, et tehnoloogia arenedes ja IT lõimimisel igapäevaellu muutusid ülesanded järjest otsusekesksemaks. See tingis vajaduse avardada kulude ja tulude mõiste piire. Seetõttu suurenes selle tegevuse mõju, mida on raskem kvantifitseerida, ning samal ajal kahanes kulu ja tulu kvantifitseerimise täpsus. See omakorda sillutas teed subjektiivsematele või sotsiaalsema tagapõhjaga analüüsimeetoditele, millega püüti tulu küll kvantifitseerida, kuid seda tehti pigem tunnete, hoiakute ja taju abil (11, 12). Williams ja Williams (10) järeldavad varasemate allikate põhjal, et inimeste ja organisatsioonidega seotud teemad on IT/ISI hindamisel tähtsal kohal. Nagu mõned autorid on märkinud, saadab tulu kvantifitseerimise püüdeid endiselt ebakindlus (7, 12, 19).

## B. TEOORIAE TAKSONOOMIA

On mitu viisi, kuidas kategoriseerida IT/ISi investeeringute hindamist käsitlevates uurimustes kirjeldatavaid arvukaid teooriaid ning praktilisi mudeleid ja võtteid. Bannister ja Remenyi (20) näiteks pooldavad väärtuspõhist käsitust, mida liigitatakse põhi-, sega- ja metameetodite alusel. Põhimeetodi puhul püütakse investeeringu teatud eripärale anda mingi parameeter. Kasutatakse kõiki traditsioonilisi raamatupidamismetodeid, aga ka kasutajate rahulolu kvalitatiivseid hinnanguid. Viimaseid ühendab see, et hindamise tulemuseks on tavaliselt üks näitaja (nt investeeringu tasuvus, sisemine tasuvusläävi), mille põhjal investeeringut hinnatakse. Segameetodi puhul ühendatakse mitu alusmõõdet, et saada tasakaalustatum pilt (nt tasakaalus tulemuskaart, infoökonoomika). Väga sageli on ka sedalaadi hindamise tulemuseks üks näitaja. Segameetodeid kasutavad kõige enam praktikud. Metameetodi puhul püütakse leida optimaalne mõõtealuste kogum, kuid seda tehakse neid struktureerimata (20).

Nii Patel ja Irani (21) kui ka Cronk ja Fitzgerald (22) pakuvad oma artiklites erinevate IT/ISi investeeringute hindamismetodeid käsitlevate teoste põhjal välja põhjalikud taksonoomiad (vt joonis 6, mis hõlmab ka metodoloogia valikut PENGi mudeli jaoks).

Mõnes töös ei ole meetodeid eristatud mitte üksnes mõõtmise sihi, vaid ka viisi järgi. Näiteks Remenyi ja Sherwood-Smith (9) teevad ettepaneku eristada pidevhindamise ja kokkuvõtva hindamise meetodeid. Kokkuvõtvat hindamist kasutatakse tavaliselt pärast süsteemi rakendamist, et tõendada varem tehtud otsuste õigsust. Väidetakse, et pelgalt rakenduseelsest ja -järgsest analüüsist paljudele praktikutele ei piisa, sest investeeringuid on vaja pidevalt jälgida ja analüüsida. Seoses sellega pakuvad Remenyi ja Sherwood-Smith (9) välja, et pidevhindamine peaks toimuma igas projekti etapis. See on pidev protsess,

mis mõjutab IT/ISi kohta erinevates raketusetappides tehtavaid otsuseid, muutes seeläbi nii arendusprotsessi kui ka selle tulemusel rakendatavat tehnoloogiat. Riikliku süsteemi hindamisel võib aga sedalaadi pidev hindamine olla liiga ressursimahukas ning eelistada tuleks läbilõikemeetodit. Lisaks peaks pidevhindamise tegema enne seda, kui süsteeme üldse hakatakse välja töötama, et kujundada kavandatud e-tervise süsteemi koha ühine arusaam.

On selge, et IT/ISi hindamise vahendeid on väga palju. Siiski on mõned autorid (7, 18) leidnud, et kõige enam kasutatakse IT-investeeringute otsuste tegemiseks kulude ja tulude analüüsi või investeeringu tasuvuse näitajaid. Ka Drummond kolleegidega (12 kaudu) on väitnud, et ühiskonna heaolu mõjutavate mahukate avaliku sektori programmide mõju hindamiseks võiks kasutada kulude ja tulude longituudanalüüsi. Mõned autorid väidavad siiski, et ikka veel puuduvad sobivad meetodid, mille abil kvantifitseerida IT/ISi immateriaalset mõõdet (19), ja et olemasolevaid eelhindamise meetodeid oleks vaja täiustada, sest need ei ole piisavalt täpsed (10). Lubbe ja Remenyi (18) tunnistavad praktikute vähest püüet luua terviklikku pilti IT/ISi hindamisest, kus oleks arvesse võetud ettevõtmise kogu kulu ja tulu. Selle asemel asetatakse põhirõhk majanduslikele kriteeriumidele. Kuna IT/ISi projektid toovad ühiskonnale immateriaalset tulu, on avaliku sektori asutused uuendustegevuse sotsiaalse mõju väljaselgitamisest õigustatult huvitatud (14).

Buccelliero ühes kolleegidega (14) järeldab, et e-tervise projektid on oma olemuselt eriti heterogeensed ja seetõttu on neid järjest keerulisem majanduslikult hinnata. Autorid tõstavad e-tervise projektide hindamisel esile kolm olulist aspekti. Esiteks peab hindamise abil olema võimalik luua keerukate tervishoiuprojektide mudeleid. Teiseks peavad hindajad suutma kulude ja tulude määramisel arvestada erinevaid vaatenurki sõltuvalt sellest, millise sidusrühmaga on tegu. Viimaks

### Kulude ja tulude analüüs (majanduslik käsitus: suhtarvupõhine)

- Majanduslik käsitus on struktureeritud, riskianalüüsil saab muutujatega manipuleerida.
- Eelis: võrreldakse selgeid raamatupidamisinäitajaid, s.t IT-kulu näitaja *versus* organisatsiooni tulemuslikkuse näitaja (nt kasum enne maksude mahaarvamist),
- Puudus: arvesse võetakse üksnes kergesti kvantifitseeritavaid kulusid ja tulusid, immateriaalse tulu kvantifitseerimisest loobutakse.

### Puhasnüüdisväärtus (majanduslik käsitus: diskonteerimismeetod)

- Eelis: kvalitatiivse meetodi arvessevõtmisel saab rakendada tõkkeid.
- Puudus: kuigi see meetod tugineb raamatupidamisinäitajatele, on rahavoogude prognoosimine teataval määral subjektiivne. Mittekvantifitseeritavad kulud ja tulud on välja jäetud.

### Konkurentsieelis (strateegiline käsitus)

- Vähem struktureeritud kui majanduslikud käsitused, ent projekti mõju võetakse ettevõtte tulemuste alusel ulatuslikumalt arvesse.
- Eelis: et mõõta seda, kuidas projekt parandab ettevõtte positsiooni turul, võetakse arvesse strateegilisi, tegevuspõhiseid ja rahalisi näitajaid.
- Puudus: piiratud rakendamisvõimalused avalikus sektoris, hõlmab põhjalikku konkurentsianalüüsi.

### Riskianalüüs (analüütiline käsitus)

- Tegemist on struktureeritud analüüsimeetodiga.
- Eelis: projektiga seotud ohud määratletakse selgesõnaliselt. Sageli võetakse arvesse nii materiaalseid kui ka immateriaalseid näitajaid.
- Puudus: hindamine on oma olemuselt ülimalt subjektiivne, konkreetset teavet võetakse vähe arvesse.

### Tasakaalus tulemuskaart (terviklik käsitus)

- Tervikliku käsituse puhul on subjektiivsus ühendatud formaalse struktuuriga. Tasakaalus tulemuskaart on paindlik ja võib sõltuvalt rakendamise kohast sisaldada erinevaid mõõtealuseid.
- Eelis: arvesse võetakse investeeringu rahalisi ja mitterahalisi kulusid ja tulusid. Immateriaalsele tulule antakse väärtus, et võtta arvesse selle tähtsust.
- Puudus: immateriaalsele tulule väärtuse andmine tähendab subjektiivset hinnangut ja see mõjutab tulemust.

### PENGI MUDEL

- Terviklik käsitus, mis hõlmab nii arvulisi kui ka mitteamvulisi andmeid.
- Eelis: väga praktiline hindamise abivahend. Kvantifitseerimatud tulud on selgelt loetletud ja neid hinnatakse vastavalt sellele, milline on nende mõju kogu projektile. Projekti vaadatakse terviklikult, kasutatakse erinevaid allikaid, sealhulgas organisatsiooni allüksusi.
- Puudus: hindamine on teataval määral subjektiivne.

**Joonis 6.** Pateli ja Irani (19) IT/ISI raamistikule tuginevad investeeringute hindamise meetodid (vt ka 11, 12, 22).

peavad hindajad olema paindlikud ja kohanema uute oludega (nt õppima vigadest). On ilmselge, et e-tervise projektide hindamisel peavad hindajad mõistma keerulisi sotsiaalseid ja tehnilisi olusid ning suutma neid tõlgendada. Selle tulemusel on puhtalt finantspõhistest meetoditest kasu vaid lühikest aega – see asjaolu ei ühti aga oma olemuselt pikaajaliste investeeringutega, mis aitavad eeldatavasti tagada kauakestva infrastruktuuri (7). Seetõttu võib väita, et e-tervise eripäradeга sobiks kokku ühtne terviklik hindamismeetod (vt joonis 6).

Kokkuvõttes märkigem, et on olemas rohkesti kvalitatiivseid, kvantitatiivseid, aga ka segameetodeid TISi hindamiseks (vt joonis 6). Endiselt pole otsustatud, millist meetodite kombinatsiooni tuleks iga juhtumi puhul kasutada ja miks. Irani (8) pakub lahendust, öeldes, et IT-investeeringu hindamisel tuleb sidusrühmadele esitada üksnes asjakohast teavet ja nemad omakorda peavad seda teavet korrektselt kasutama. IT-investeeringute hindamine on vahend, mis aitab teha vajalikke otsuseid, mille sisu on tõhusa hindamisstrateegia valimisel väga oluline. Seetõttu tuleb ulatusliku e-tervise projekti hindamiseks kasutada meetodit, mis võimaldab keerulised protsessid kindlaks teha, lähtuda mitmest vaatenurgast ning lisaks kohaneda hindamisel muutuvate oludega. Erialakirjanduse esialgsel läbi vaatamisel leiti, et IT/ISi investeeringute hindamiseks sobib PENGi mudel.

### C. PENG-I MUDEL

PENGi mudel on tulude ja kulude mõtmise vahend, mille abil saab hinnata IT/ISi investeeringu puhastulu või nüüdispuhastväärtust (23). Tegu on mitmemõõtmelise raamistikuga, milles on ühendatud erinevad projekti hindamise meetodid (sh tasakaalus tulemuskaardi rakendused, eesmärgipõhise juhtimise mudelid) ja institutsioonilise arengu meetodid. See mitmetahulisus ei lase hinnata mitte ainult otsest finantskasu ja -kulu, vaid ka immateriaalset tulu (20). Nagu ilmses erialakirjanduse analüüsimisel,

ei tähenda infosüsteemid üksnes otsest rahalist säästu ning selleks, et jõuda objektiivse hinnanguni, tuleb kindlasti arvesse võtta investeeringu kogumõju. Veelgi enam, IT/ISi investeeringu immateriaalne tulu võib sageli osutada ühiskonnas kõige väärtuslikumaks. Samas jäetakse see sageli tähelepanu alt välja, sest seda ei ole traditsioonilises rahalises mõttes võimalik mõõta. Seetõttu on PENGi mudel eriti sobilik, sest sellega püütakse kvantifitseerida investeeringu immateriaalset väärtust.

PENGi mudelit saab rakendada ettevõtmise igas investeerimisetapis sõltuvalt hindamise eesmärgist. Eelhindamisel on eesmärgiks sageli teha investeerimisvõimaluste valik. Sellisel juhul on PENGi ülesanne luua otsuse tegemiseks selge alus, määraates kindlaks võimalikud tulevikukulud ja -tulud. Nii saavutatakse tervikpilt ja otsustajatel on võimalik keskenduda kõige olulisematele eesmärkidele. Lisaks muudab investeeringueelne tulude kindlaksmääramine nähtavaks immateriaalse tulu, mis on tähtis ja mida on samuti võimalik analüüsida (24). Kui PENGi mudelit kasutatakse rakendusetapis, võib see anda ettekujutuse võimalikust saavutatavast tulust või aidata otsustada, kas jätkata projekti või mitte. Sedalaadi hindamise abil saadakse teavet protsessi ja selle peamiste takistuste kohta. Samuti võib see lihtsustada organisatsioonilisi muudatusi, sest erineva taustaga hindajad saavad kujundada soovitava tulemuse suhtes ühise seisukoha.

Tänu järelhindamisele saab rakendamise kulgu tagasiivaatavalt analüüsida ja leida lähtekoha sobivale järelstrateegiale. Järelhindamise käigus ilmnevad varjatud kulud, mida alguses ei osatud oodata. Seega annab põhjalik järelhindamine IT/ISi investeeringu hindamisest realistlikuma ülevaate (24).

### 1. PENG-I MUDELI KASUTAMINE

#### TERVISHOIUSEKTORIS

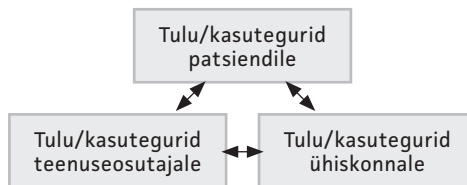
PENGi mudelit saab kasutada igat liiki organisatsioonide puhul, aga eriti hästi

sobib see selliste tervishoiuprojektide hindamiseks, kus investeeringust olulise osa moodustab raskesti mõõdetav tulu. PENGi mudel põhineb kümneastmelisel raamistikul, mille abil hinnatakse investeeringut kulude ja tulude eri külgedelt (23). Hindamine algab ettevalmistava etapiga, mille käigus tehakse kindlaks konkreetsete eesmärkide järgi hindamise maht.

Järgmises, rakendusetapis toimub IT/ISi investeeringu kulude ja tulude tuvastamine, struktureerimine ja mõõtmine. Viimases, kvaliteedi tagamise etapis vaadatakse tulemused kriitilise pilguga üle, need valideeritakse ja seejärel arvutatakse välja projekti puhastulu. Puhastulu on seega kogutulu ja tulu saamiseks tehtud kulude vahe (vt joonis 7).

Kogutulu jaguneb omakorda otseseks lihtsalt kvantifitseeritavaks tuluks, kaudseks tuluks, mida saab kvantifitseerida kaudse võrdlusemõõtmise kaudu, ja immateriaalseks tuluks, mis avaldab üldtulemusele suurt mõju, kuid mis pole sellele vaatama kvantifitseeritav.

PENG on kavandatud selliselt, et see võtab arvesse tervishoiumuudatuste rakedamist eripära. Seetõttu jagatakse tervishoiusektori tulu PENGi mudeliga veel kolme põhikategooriasse: tulu/kasutegurid tervishoiuteenuse osutajale, patsiendile ja ühiskonnale (vt joonis 8). Isiklikud kasutegurid on sageli kategooriati omavahel seotud ja neid on omakorda võimalik jagada otseks, kaudseks või immateriaalseks tuluks.

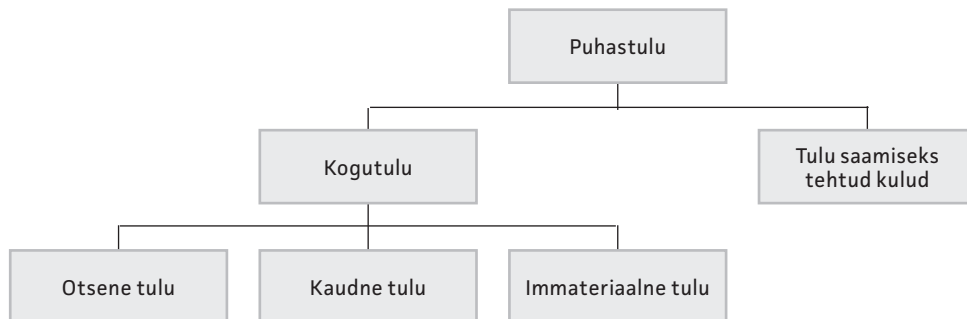


Joonis 8. Tulude/kasutegurite omavahelised seosed (23, 25).

Otsene ja kaudne tulu arvutatakse ümber rahaühikuteks, et seda oleks lihtne mõista ja võrrelda. Arvutamise käigus määratakse hoolikalt ka kõikide sidusrühmade (patsientide, teenuseosutajate ja ühiskonna) immateriaalsed tulud/kasutegurid, mida võetakse lõppanalüüsis arvesse. Seda käegakatsutatut tulu ei ole tõenäoliselt võimalik rahas mõõta, kuid ometi on see kogu teenuse üks olulisemaid külgi. Ehkki PENGi meetodiga mõõdetakse tulu kvantitatiivselt, ei ole üldeesmärk arvutada välja mingid rahalised näitajad, vaid hinnata pigem erinevate tulude/kasutegurite suurust ja jõuda seeläbi IT/ISi investeeringu hindamise üldanalüüsini.

## 2. PENG-I MUDELI KASUTAMINE E-TERVISE VALLAS TEHTUD IT/IS-I INVESTEERINGUTE HINDAMISEKS

Kirjandusallikate analüüsi põhjal sobib PENGi mudel IT/ISi investeeringute hindamiseks väga hästi. Täpsemalt öeldes on PENGi mudelil palju eeliseid: IT/ISi saab hinnata struktuurset ja süstemaatilist, arvesse saab võtta mitmesugust (kvantifit-



Joonis 7. IT-investeeringute puhastulu arvutamise käik (23).



seeritavat ja mittekvantifitseeritavat) tulu, samuti luua hea aluse järelanalüüsiks.

Ward ja Murray (15 kaudu) ning Devaraj ja Kohli (26) järeldavad, et IT/ISi investeeringuvoost saadav tulu tuleneb pigem süsteemi kasutamisest kui süsteemist endast. PENGi mudeli puhul ei saada tulevikus tulu mitte üksnes siis, kui süsteem on saavutanud küllalt suure tehnoloogilise tulemuslikkuse, vaid ka siis, kui süsteemi kasutatakse piisavalt sageli ja täpselt, et see saaks tulu tuua (26). Nagu Alshawi kaasautoritega (17) oma töös välja pakub, tuleb sobiva IT/ISi hindamise käigus peale projekti rakendamise kulu tuvastamise leida ja struktureerida ka selle tulu. PENGi mudelis seatakse eriline kaal tulu kindlakstegemisele, mida Alshawi ja kaasautorid (17) peavad hädavajalikuks, et saavutada edukas IT/ISi hindamine. Tulu kindlakstegemine võimaldab tuvastada, milline on saavutatav tulu ja kuidas see mõjutab kogu kõnealust üksust. PENGi mudeli oluline joon on ka tulude/kasutegurite seadmine tähtsuse järjekorda, tänu millele tulevad esile neist kõige mõjukamad. Devaraj ja Kohli (26) rõhutavad, kui oluline on kvantifitseerida tervishoiuvaldkonnas IT-investeeringu üldine mõju, sest saadud andmeid võib kasutada tulevaste projektide kulude ja tulude analüüsiks.

Et põhjendada selle meetodi kasutamist väga spetsiifilises e-tervise riiklikus projektis, on peamisel kohal kahtlemata immateriaalse tulu selge määratlemine. E-tervise erinevatel süsteemidel on tervishoiu kvaliteeti, tõhusust ja mõjusust suurendav potentsiaal. Investeeringute mahukus on poliitikakujundajatele siiski sageli hirmutav, eriti siis, kui saavutatavat tulu on raske hinnata. Seetõttu on kindlasti vaja analüüsimeetodit, mis joonistaks selgelt välja kõik võimalikud kasutegurid. E-tervise süsteemi hindamisega on vaja jõuda tervikpildini – selleks tuleb määrata kõik kulud ja tulud ning rõhutada neid tulusid/kasutegureid, mis on eelnevalt seatud eesmärkide saavutamiseks eriti olulised.

Kokkuvõttes annab tervishoiuvaldkonna IT/ISi investeeringutega seotud soovitava test tulemusest ja parimast asjade seisust põhjaliku ülevaate see, kui hinnata projekti IT/ISi tegeliku kasutamise kaudu ning sellele järgneva tulu/kasutegurite põhjaliku tuvastamise ja kvantifitseerimise abil. Seepärast on PENGi mudel riikliku tervishoiusüsteemi hindamiseks sobivaim raamistik.

## D. UURINGU KAVANDAMINE

### 1. UURIMISPROTSESS

Iga põhjalik muutus peab olema täiesti arusaadav ja igakülgsest juhitud, et juurdunud tavaliselt aset muutused. Eeskätt tervishoiuvaldkonnas on raviprotsess tihealt seotud inimeste vastastikuse mõjuga. Et e-tervise projekt oleks edukas, on IT ja tervishoiu lõimimist vaja hoolikalt juhtida. Nagu eespool märgitud, on Eesti e-tervise projekt nii oma ulatuselt kui ka mahult ainulaadne ning see võib kujutada endast uut mõõdet e-tervise projektide analüüsimisel. Uuring tugineb PENGi meetodile ja sellel ei ole eelnevat teoreetilist raamistikku. Aluseks võetakse pigem induktiivne käsitlus, s.t erinevate tervishoiuvaldkondade spetsialistid analüüsivad Eesti TISI ja teevad otsuse, milline on parim meetod selle laiahaardelise riikliku e-tervise projekti hindamiseks. Kui meetod on valitud, siis valideeritakse seda Eesti e-tervise projekti hindamise kaudu suhkurtõve ravi näitel.

Uurimisprotsess algas esimese kohtumisega 2008. aasta septembris, kui eri tervishoiuvaldkondade asjatundjad tulid kokku eesmärgiga alustada riikliku TISI hindamist. Ettevõtmise algeesmärk oli suurendada teadlikkust ja kohandada projekti eesmärki, nii et see täidaks kõigi osalejate vajadused. Projekti meeskonda kuulusid inimesed eri organisatsioonidest, sealhulgas akadeemilistest ja teadusasutustest, s.o Tallinna Tehnikaülikoolist, Poliitika-uuringute Keskusest PRAXIS ning Eesti TISI juhtijast Eesti E-tervise Sihtasutusest. Peale selle olid haigla juhtkonna tasandil esindatud meditsiiniteenuste osutajad.

Esialgu käsitleti probleemset valdkonda põhjalikult rühmaaruteludel, et leida hindamise kõige kasutoovamad, aga ka keerukamad tahud. Anti täpne projekti määratlus ja kirjeldus. Fookusrühma arutelude ja varasema IT/ISI investeeringuid puudutava erialakirjanduse analüüsimise järel valiti välja PENGi mudel. Seejärel tutvus asjatundjate kogu mudeli ja selle võimalustega. Et projekti eesmärk oli leida meetod, mille abil hinnata tulu/kasutegureid kogu riigi, s.t tervishoiuteenuste väga suure kasutajaringi jaoks, tuli analüüsi maht paigutada teatud piiridesse. Mudelsituatsiooniks valiti II tüüpi suhkurtõbe põdevad patsiendid. See aitas luua andmevalimi, mis on kindlalt piiritletud, mille puhul kasutatakse üsna standardset ravi, kuhu kuuluvad inimesed kasutavad korrapäraselt tervishoiuteenuseid ja mida esindavate inimeste haigus on ühiskonnas üpris levinud, et tulemusi piisavalt üldistada. Patsiendid jagati tervises seisundi raskusastme järgi kahte alarühma, et kajastada selgeid ravierinevusi ja tulu/kasutegurite saavutamist.

Peatselt sai selgeks, et TISi kasulikust mõjust põhjaliku ülevaate saamiseks tuleb avardada asjatundjate ringi. Seetõttu kaasati protsessi nii esma- kui ka järgmiste tasandite arstiabi andvad meditsiinitöötajad ning patsiendiorganisatsioonide esindajad. Järgnenud seminaridel tehti kindlaks esmased kasutegurid iga rühma, s.t patsientide, tervishoiuteenuste osutajate ja ühiskonna jaoks.

Tuvastatud tulu/kasutegurite üle vahetati seejärel mõtteid rühmaaruteludel, et jõuda TISi erinevates kasutegurites üksmeelele. Pärast seda koostati seminaridel kasutegurite ülevaade ja tulude dendrogramm (tulude puu) iga sidusrühma, s.t patsientide, teenuseosutajate ja ühiskonna kohta. Et rühm oli eripalgeline, olid arutelud pikad, ent nende käigus suudeti siiski kasutegurid läbimõeldult ära jaotada ja struktureerida. Seejärel asus asjatundjate rühm järgmise keeruka probleemi, kasutegurite hindamise lahendamisele.

Et tulu õigesti väärtustada, jagunes töörühm kolme suurema sidusrühma järgi alarühmadeks. Sellisel jaotamisel lähtuti põhimõttest, et igasse alarühma peab kuuluma sidusrühmaga seotud teemasid tundev asjatundja. Seejärel analüüsiti põhjalikult tulu arvutamisel saadud näitajate ning valideeriti see asjatundjate põhirühmas, et tagada projekti meeskonnas järjepidevus ja ühtsus.

Pärast tulu hoolikat väljaarvutamist tuvastati ja struktureeriti samal viisil kulud, lähtudes osalejate eelnevalt määratud jaotusest. Kulud hõlmasid peamiselt otseid rahalisi summasid, mida oli vaja TISi käivitamiseks ja töös hoidmiseks. Kaudseid kulusid võeti arvesse projekti edukust ohustavate teguritena. Et tuvastada hilisemates etappides avalduvad kaudsed riskid, otsustati tähtsaks valida 10 aastat (lõpptähtaeg aasta 2020). Seminaridel ja nendele järgnenud rühmaaruteludel toodi välja ohud ja takistused kõigi kolme sidusrühma jaoks. Kümne aasta kohta arvutati välja ka tulevikus tekkivad otsesed kulud. Aluseks võeti praegused eelarvekavad ning konservatiivne eeldus, et halduskulud tulevikus suurenevad.

Viimases etapis esitati kokkuvõtte kulu-dest ja tuludest koos saavutatava puhastulu arvutusega. Et suurendada tulemuste valiidsust ja luua alus järetegevuseks, võeti lõppanalüüsis arvesse tegureid, mis võivad projekti edukust ohustada. Tulemuste üle arutleti nii projekti meeskonna kui ka väliseksperptidega. Taas valideeriti põhieeldused, et veenduda rühmasiseses ühises arusaamas protsessist. Väliseksperdid sõnastasid arvamuse valitud meetodi ja selle valideerimise kohta, et suurendada tulemuste üldist valiidsust.

#### **IV. NÄIDISHAIGUSENA ANALÜÜSITUD II TÜÜPI SUHKURTÕBI**

Et hinnata Eesti tervisinformatiivset tulenevat puhastulu, valisime selle hindamise näidismudeliks II tüüpi suhkurtõve.

Otsustasime uuringu aluseks võtta diabeedi sellepärast, et

- sellel haigusel on Eesti rahvastiku hulgas suur esinemismäär ja levimus;
- haiguse diagnoosimine ja ravi, samuti selle tüsistused puudutavad paljusid erialasid;
- väljavalitud patoloogilise seisundi raviks peavad olema olemas tõendus põhised kliinilised juhendid;
- ravi kvaliteedi hindamiseks on olemas sobivad näitajad;
- suhkurtõve ravi hõlmab erinevaid organisatsioone;
- nõuetekohane ravi parandab märgatavalt patsiendi elukvaliteeti ja vähendab ühiskonna kantavat majanduskoormust.

Esimese mainitud tingimuste kinnituseks on nii maailmas kui ka Eestis palju tõendusmaterjali. Suhtkurtõbi on üks levinumaid mittenakkuslikke haigusi maailmas (27, 28). Selle üleilmne hinnanguline levimus oli 2000. aastal kõigis vanuserühmades 2,8% ja 2030. aastal on see arvatavasti 4,4%. Lisaks prognoositakse, et suhtkurtõvehaigete koguarv kasvab 2000. aasta 171 miljonilt 2030. aastaks 366 miljonini (29). Kui vaadelda kohalikke andmeid, siis Eestis oli suhtkurtõve hinnanguline levimus 2004. aastal 20–44aastaste seas 1,2%; 45–64aastaste hulgas 6,2% ja vanemate kui 65 aasta vanuste rühmas 9,4% (30).

Rahvusvahelisel tasandil, sealhulgas Maailma Terviseorganisatsioonis (WHO), on kokku lepitud nii suhtkurtõve määratlus kui ka selle diagnostilised kriteeriumid ja liigid. Terminit „suhkurtõbi“ kasutatakse selleks, et kirjeldada eri tekkepõhjustega metaboolset häiret, mida iseloomustavad krooniline hüperglükeemia ning süsivesikute, rasvade ja valkude ainevahetushäired. Selle tagajärjel tekivad omakorda häired insuliini imendumises, insuliini toimes või mõlemas. WHO järgi kehtib suhtkurtõve puhul üks järgmistest diagnostilistest kriteeriumidest:

- tühja kõhu plasma glükoosisisaldus on  $\geq 7,0$  mmol/l (126 mg/dl);

- plasma glükoosisisaldus kaks tundi pärast glükoosikoormust on  $\geq 11,1$  mmol/l (200 mg/dl).

Vere suhteliselt suure glükoosisisaldusega on aga seotud veel kaks seisundit:

- glükoositaluvuse häire, mis diagnoositakse siis, kui tühja kõhu plasma glükoosisisaldus on  $\geq 7,0$  mmol/l ning plasma glükoosisisaldus kaks tundi pärast glükoosikoormust on 7,8–11,1 mmol/l;
- paastuglükoosi häire, mille puhul on tühja kõhu plasma glükoosisisaldus 6,1–6,9 mmol/l.

Suhkurtõbi on tänapäeval suure esinemismääraga krooniline haigus. Selle diagnoosimine, ravi ja kontrolli all hoidmine kaasab väga erinevad meditsiinispetsialistid ja asutused. See on veel üks põhjus, miks valida kõnealuse projekti näidishaiguseks suhtkurtõbi. Neljanda peatüki alguses nimetatud teise tingimuse täitmiseks on suhtkurtõbi hea näide, mille alusel hinnata riikliku TISI mõju tervishoiuteenuste osutamisele.

Suhkurtõbe liigitatakse haiguse tekkepõhjuste alusel nelja rühma: I tüüpi suhtkurtõbi, II tüüpi suhtkurtõbi, muu täpsustatud suhtkurtõbi ja rasedusaegne suhtkurtõbi (31, 32). I tüüpi suhtkurtõbe põhjustab peamiselt insuliini tootvate pankrease beetarakude hävimine või nende talitlushäired, seetõttu ohustab seda haigusvormi põdevaid patsiente ketoatsidoos. II tüüpi suhtkurtõve rühma kuulub levinum suhtkurtõve vorm, mille põhjuseks on insuliini imendumishäire organismis, mis avaldub peaaegu alati koos insuliiniresistentsusega. II tüüpi suhtkurtõbi moodustab 90–95% kõikidest suhtkurtõvejuhtudest maailmas. Kolmas rühm – muu täpsustatud suhtkurtõbi – hõlmab geneetilisi häireid, eksokriinse pankrease puudulikkuse haigusi, ravimite või kemikaalidest tingitud suhtkurtõbe, nakkusi, ebatavalisi immuunvahendatud suhtkurtõve vorme ja muid, mõnikord suhtkurtõvega seostatavaid geneetilisi sündroome. Rasedusaegset suhtkurtõve määratletakse kui mõningast rasedusaegset glükoositalumatust.

Suhkurtõbe põdevatel patsientidel on suurem mikrovaskulaarsete kahjustuste oht (retinopaatia, nefropaatia ja neuropaatia), mida seostatakse lühema eeldatava elueaga ja suremuse märgatava kasvuga. Kõige levinumad makrovaskulaarsed tüsistused on südame isheemiatõbi, infarkt ja perifeersed vaskulaarsed häired, mis kõik halvendavad elukvaliteeti.

Seos plasma suurema glükoosisisalduse ja retinopaatia vahel on leidnud tõestust mitmes teaduslikus uuringus. Seetõttu on hädavajalik kontrollida pidevalt ja korrapäraselt suhkurtõvepatsientide plasma glükoosisisaldust. Glükohemoglobiini sisaldust veres saab kontrollida ka HbA1c testiga. Eriti tähtis on kontrollida glükohemoglobiini sisaldust pikema aja vältel, näiteks iga kolme kuu järel. Seos HbA1c ja üldlevinud retinopaatia vahel sarnaneb plasma glükoosisisalduse ja retinopaatia seosega. HbA1c suuremat sisaldust on seostatud südame-veresoonkonna haigustega, suhkurtõve puhul ka nefropaatia ja retinopaatiaga. Asjatundjad on siiski üldiselt ühel meelel selles, et tüsistuste vältimiseks piisab, kui HbA1c on kuni 7%.

Käesoleva peatüki alguses mainitud kolmanda tingimuse täitmiseks on vajalikud tõenduspõhised juhendid seisundi diagnoosimiseks, raviks ja kontrolli all hoidmiseks. Eestis on need on I ja II tüüpi suhkurtõve jaoks olemas. Juhendid on heaks kiitnud Eesti Haigekassa ja erinevad meditsiinispetsialistide ühendused. Juhendite eesmärk on teavitada perearste ja suhkurtõbe põdevaid patsiente selle haiguse ravist, selle seisundi jälgimisest ning toetada patsiente. Haiged peavad tegema uue olukorraga kohanemiseks ja sellega seotud probleemide lahendamiseks arstidega koostööd. Juhised aitavad ka haigust kontrolli all hoida, sest nende abil jälgitakse sümptomeid ja tehakse teste, et tuvastada võimalikke tüsistusi, mis on seotud silmade, neerude, jalgade ja/või vaskulaarse süsteemiga. Lisaks on juhendite eesmärk pakkuda diabeedihaigetele ja meditsiinitöötajatele soovitusi, kuidas luua

suhkurtõve ravirühmi ja vastavaid organisatsioone, ning kirjeldada täpselt diabeediravi olemust ja protsessi.

Rahvusvahelisel tasandil on kindlaks määratud suhkurtõve ravikvaliteet. 2004. aastal avaldas Majanduskoostöö ja Arengu Organisatsioon (OECD) artikli (33), kus kirjeldati suhkurtõve ravikvaliteedi näitajaid eri tervishoiusüsteemides. Valitud näitajad hõlmasid suhkurtõve ravi erinevaid kliinilisi protsesse, samuti lähi- ja kaugtulemusi. Suhkurtõve seisundit kirjeldavateks näitajateks on korrapärane (kvartaalne ja aastane) HbA1c ja väikese tihedusega lipoproteiini ehk LDL-kolesterooli kontrollimine, igaaastane nefropaatia sõelumine ja silmakontroll. Ravi lähi- ja kaugtulemuste näitajateks on HbA1c ja LDL-kolesterooli kontrollimine, jäsemete väiksem amputeerimiste hulk, diabeedihaigete neeruhaigused ja patsientide suremus südame-veresoonkonna haigustesse. Kokkuvõttes on suhkurtõve ravi kvaliteet rahvusvahelisel tasandil hästi määratletud ja see annab haiguste kontrolli all hoidmise hindamise ja võrdlemise jaoks konkreetse ja selge aluse, ükskõik kas sellega kaasneb e-tervise süsteem või mitte.

#### A. SUHKURTÕVEPATIENTIDE RÜHMITAMINE

Siinses projektis oleme jaganud II tüüpi suhkurtõbe põdevad patsiendid diabeediravi keerukuse ja kulude järgi kahte rühma. See on lasknud meil TISi kasutegureid täpselt eristada. Nende kahe rühma peamine erinevus seisneb selles, kui palju ressursse on vaja haiguse ravimiseks, riskitegurite jälgimiseks ning tüsistuste diagnoosimiseks ja ravimiseks. Sama käsitust kasutati Rootsis suhkurtõve ravikulude arvutamise uuringus (34), kus uurijad märkisid, et suhkurtõve raviks ja kontrolli all hoidmiseks minevad kulud moodustasid 25% diabeediravi kogukulust. Teine suhkurtõve majandusliku kulu uuring tehti 2007. aastal Ameerika Ühendriikides. Selle põhjal läks pool haigusega seotud kuludest krooniliste tüsistuste raviks. Suhkurtõve ravis tingivad suuremate ressursside vajaduse südame-

veresoonkonnahaigused, neuroloogilised sümptomid ja neerutüsistused (35).

II tüüpi suhkurtõve patsientidest kuuluvad **esimesse** rühma need, kellel esineb kompenseeritud suhkurtõbi. Seda rühma iseloomustab hea glükoositasakaal, ravimite kontrollitud manustamine ja suhteliselt väike arv käike perearsti või teiste spetsialistide juurde. Haiged käivad arsti juures keskmiselt kaks korda aastas, korra perearsti vastuvõtul ja korra silmapõhja kontrollimas. Üldiselt on selle rühma patsientide elukvaliteet suhteliselt hea ja ühiskond ei kannaseos haiguse raviga suuri kulusid.

**Teise** rühma kuuluvad patsiendid, kelle suhkurtõbi ei ole kompenseeritud ja/või kellel esinevad II tüüpi suhkurtõve tüsistused. Selles rühmas on omakorda alarühmad, millest ühte kuuluvad patsiendid, kelle suhkurtõbi on hästi kompenseeritud, ent kellel esineb sellegipoolest veresoonte tüsistusi. Niisuguse alarühma patsiendid käivad igal aastal korduvalt oma perearsti ja ka teiste spetsialistide juures. Nad võivad halva glükoositasakaalu, tüsistuste või kaasnevate haiguste tõttu haiglasse sattuda. Haiguse kontrolli all hoidmine paneb ühiskonnale suure majandusliku koormuse.

## 1. NÄITED MUUTUSTEST 1. JA 2. RÜHMA PATSIENTIDE RAVIS

### a) 1. rühm: kompenseeritud suhkurtõvega patsiendid

Suhkurtõve ravijuhendi kohaselt peab kompenseeritud suhkurtõvega patsient kontrollima korrapäraselt ise oma vere glükoosisisaldust, mõõtma enda vererõhku ja jälgima kehamassi indeksit. Kõik ülalkirjeldatud mõõtmised tehakse patsiendi kodus ja tulemused saab kerge vaevaga saata elektrooniliselt perearstile või ka otse TISi. Mõned testid on siiski vaja teha tervishoiuteenuse osutaja juures, et määrata näiteks kolesterooli ja triglütseriidide sisaldust vereplasma kreatiniinisaldust ja albumiini/kreatiniini suhet uriinis. Neid näitajaid tuleb määrata kord aastas ja niisama tihedalt on vaja kontrollida silmaarsti juures silmapõhja, mõõta

jala arteriaalsed pulssi ja nahatundlikkust. HbA1c järelkontrolli tuleks teha kaks korda aastas. Et nimetatud testi ei ole võimalik teha kaasaskantava seadmega, mida patsient saaks ise kasutada (36), peab ta vereproovi andmiseks käima vähemalt kaks korda aastas tervishoiuasutuses.

### b) 2. rühm: kompenseerimata suhkurtõvega ja/või suhkurtõve tüsistustega patsiendid

2. rühma kuulub omakorda kolm allrühma:

- kompenseerimata suhkurtõvega patsiendid;
- tüsistustega patsiendid (nendel võib olla normaalsele lähedane HbA1c sisaldus);
- kompenseerimata suhkurtõvega ja tüsistustega patsiendid.

Kuigi iga alarühma ravi erineb mõnevõrra, on kõikide sarnane joon see, et diagnoosimiseks ja raviks vajalike tervishoiuresursside maht on märgatavalt suurem kui 1. rühma puhul.

Esimese rühmaga võrreldes hõlmab kompenseerimata suhkurtõvega patsientide ravi HbA1c sisalduse lisamõõtmisi. Test tuleb teha neli korda aastas, see tähendab, et patsiendid peavad tegema tervishoiuasutusse aastas vähemalt neli erinevat külaskäiku. Pärast arsti vastuvõttu, kus patsient peab andma vereproovi, otsustatakse HbA1c testide tulemuste põhjal, kas patsient peab minema perearsti või endokrinoloogi juurde, et arutada võimalikke muutusi ravimite tarvitamises ning ka järgmiste testide ja läbivaatuste ajakava. Nende patsientide puhul on vaja erilist tähelepanu pöörata hüpertensioonile ja lipiidide sisalduse kontrolli all hoidmisele. Lisaks peavad kompenseerimata suhkurtõvega patsiendid käima sageli diabeediõde vastuvõtul. Digiloo kasutamisel on mõnda ülalkirjeldatud arstikäiku võimalik asendada e-konsultatsiooniga. Veelgi enam, e-tervise platvormi abil saab pakkuda ka lisateavet, mille abil suurendada patsiendi teadmisi nii erinevate riskitegurite kui ka suhkurtõve tüsistuste kohta. Samuti

saab selle abil julgustada patsiente püüdlema glükeemilise kontrolliga seotud eesmärkide, hüpertensiooni ja düslipideemia kontrolli all hoidmise, suitsetamise vähendamise või sellest loobumise ja/või kaalu alandamise poole. Digilukku salvestatud teave haiguse ravi kohta võiks hõlmata treeningute ja ravimite kohta ka isikustatud soovitusi, kus on sõltuvalt patsiendi seisundi eripärast pööratud tähelepanu näiteks südame-veresoonkonnaga seotud riskidele.

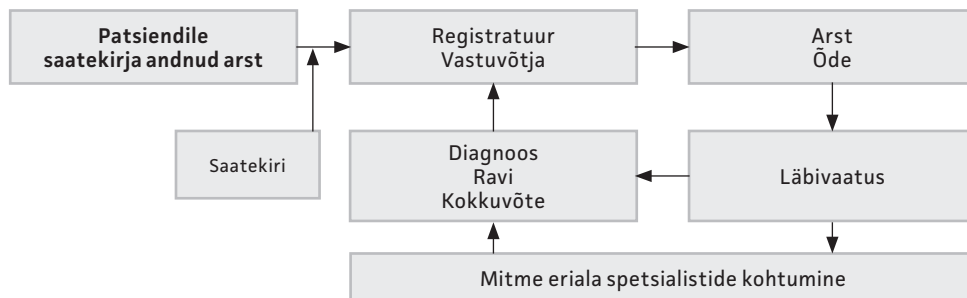
Tüsistustega patsiendi jälgimine sõltub veel ka kahjustatud elundisüsteemi olemusest. Tavaliselt võtab patsiendi kõigepealt vastu endokrinoloog, et hinnata kõikide mikro- ja makrovaskulaarsete tüsistuste ulatust. Mikrovaskulaarsete tüsistuste hulka kuuluvad retinopaatia, nefropaatia ja neuropaatia, makrovaskulaarseteks tüsistusteks on müokardiinfarkt, insult või kehaosa amputeerimine. Tüsistuste ravi on keeruline ja nõuab sageli mitme eriala spetsialistide ühiseid jõupingutusi. Haiguse patoloogiat arvesse võttes võivad ühe patsiendi ravisse olla kaasatud kardioloogid, nefroloogid, silmaarstid, neuroloogid, veresoontekirurgid ja/või podiatrid. Igal spetsialistil võib omakorda tekkida vajadus tellida lisaülesvõtteid või -proove, et konkreetset seisundit oma eriala piires diagnoosida ja ravida.

## B. MUUTUSED SUHKURTÕVE KONTROLLI VÕIMALUSTES

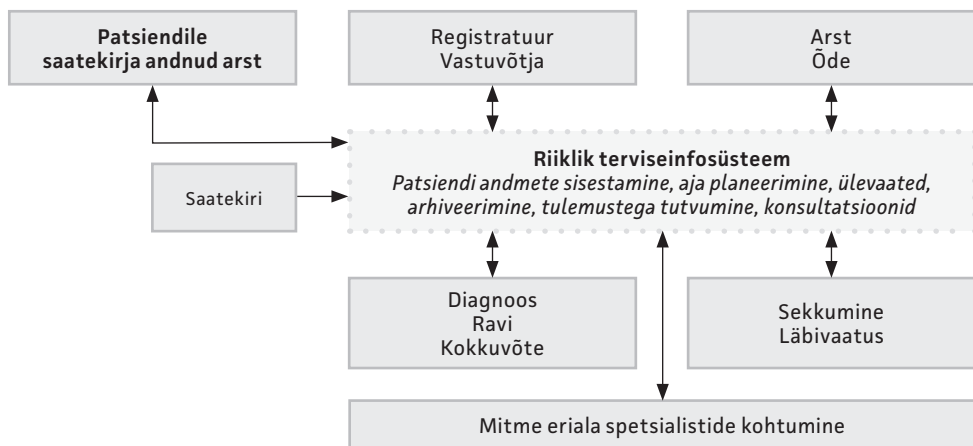
Tänu digiloole pääsevad elanike kliinilistele andmetele juurde korraka nii patsient

kui ka asjakohane tervishoiuspetsialist. See omakorda annab võimaluse tõhustada suhkurtõve ravi kontrolli võimalusi. Raviprotsessi muudatuste üldpõhimõte on joonistel 9 ja 10.

Ühise andmebaasi kasutamisel seisneb olulisim muudatus selles, et suhkurtõvepatsiendil on võimalus olla rohkem kaasatud haiguse kontrolli all hoidmisse. Patsiendil on juurdepääs kõikidele meditsiiniandmetele, mida eri tervishoiuasutused on tema arsti juures käimise ajal tema kohta talletanud. Sel juhul saab patsient ise haigust paremini jälgida, samuti on nii võimalik arstivisiite paremini planeerida. Teisalt menetletakse kiiremini ka mitmesuguseid patsiendi kaebusi ja selleks kulub vähem inimeajajõudu. Digilugu võimaldab saada tervikliku ülevaate haiguse kontrolli alla saamise protsessist, mis hõlmab eri osapooli. Tervishoiuspetsialistid saavad digiloo kaudu saata patsiendile vajalikke ravisoovitusi ja testitulemusi ning sel viisil kaob vajadus patsiendiga silmast silma kohtuda. Digiloo toel suureneb ka patsiendi teadlikkus suhkurtõvest, sest ta on eri tüsistusriskide hindamisse rohkem kaasatud. Samuti võib öelda, et läbipaistvam teabevool parandab patsiendi ja arsti teabevahetust. See on oluline tegur, mis paneb patsiendi järgima ravijuhiseid ja -soovitusi ning laseb oma ravi õigel ajal kohandada. Andmerohke digilugu, kuhu patsient sisestab ise patsiendiportaali kaudu pidevalt teavet, võimaldab arstil vastuvõtu ajal haigusloost palju kiiremini



**Joonis 9.** Lineaarne ehk järjestikune tööprotsess meditsiinis. Patsiendi andmed liiguvad koos temaga. Teabevool on ühesuunaline, paralleelprotsessid puuduvad.



**Joonis 10.** Ristuv ehk ühine tööprotsess meditsiinis. Patsiendi andmetele pääseb juurde igal ajal ja kõikjal. Teabevahetus on vastastikune ning paralleelprotsessid võimalikud.

ülevaate saada. Veel üks tähelepanu vääriv aspekt on see, et teabevahetus patsiendiga parandab digilukku sisestatavate meditsiiniandmete kvaliteeti. Selle tulemusel on patsient justkui tervishoiusüsteemi välisaudiitor. Digiloos sisalduv patsiendiportaal hõlmab tulevikus ka eneseravi ja virtuaalse tervisekontrolli algoritme. See parandab suhkurtõve ravikvaliteeti veelgi. Kõik ülalkirjeldatud kasutegurid muudavad patsientide elukvaliteeti paremaks, sest tüsistusi suudetakse tõhusamalt vältida ja patsiendid saavad kauem tavapärast elu elada. Soovitused on suunatud rohkem väikestele patsiendirühmadele, kuid samalaadse seisundiga patsientide ja tugirühmade jaoks luuakse ka avaramad suhtlusvõrgustikud. Kokkuvõttes väheneb ka arstivisiitideks kuluv aeg, sest kogutud teabe ühiskasutus vähendab vajalike vastuvõttude arvu.

Tervishoiuteenuste osutajate vaatenurgast võimaldab selline ristuv raviprotsess muuta patsiendi seisundi diagnoosimist ja ravi. Enam pole vaja, et kõik kliinilised andmed koos patsiendiga füüsiliselt kaasa liiguksid, vaid neid on võimalik kasutada igal ajal ja igal pool sõltuvalt sellest, millal ja kus otsuseid tehakse. Olemasolevaid andmeid on kogu ravi vältel võimalik levitada ja muu asjakohase teabega siduda.

Digilugu võimaldab jagada koordineeritud ressursse, lahendada suhkurtõve ravi probleeme ning teha eri asutuste tervishoiuspetsialistide abil virtuaalset, sujuvat ja asutuseülest järelkontrolli. Teisisõnu saavad tervishoiuspetsialistid digiloo kaudu teavet teiste spetsialistide või perearstide tehtud kannete või analüüsides kohta ning seeläbi kaob tarvidus kordusanalüüsides järele. See kehtib ka ülesvõtete, sh silmapõhja ülesvõtete ja nahahaavade fotode kohta. Peale selle saavad meditsiinasutuste registraatorid digiloos sisalduvate andmete põhjal aegade broneerimisel ja protseduuride ootenimekirjade koostamisel koostöös arstidega valida tõhusamalt ja läbimõeldumalt välja ravi vajavad patsiendid. Seetõttu on võimalik kriitilisemad juhtumid kiiremini ette võtta. Nagu eespool märgitud, aitab andmete ühiskasutus ja enda jälgimine kodus patsiente varasemast rutem haiglast koju lubada ja see suurendab kulutõhusust. Digiloo abil saavad arstid patsiendi kohta kiiremini ülevaatlikumat teavet. Patsiendid omakorda ei pea vajaliku teabe saamiseks haiglas ootama, vaid saavad sellega tutvuda riikliku e-tervise platvormi kaudu. Et paremini teavitatud patsiendid käivad arsti juures ilma mõjuva põhjuseta harvem, väheneb tarbetute eriarsti vastuvõttude



arv. Mis puudutab ravi kvaliteeti, siis aitab juhiste järgimine ning ravimiannuste ja retseptide kontrollimise algoritmide kasutamine vähendada haiglaravi ebasoovitavate kõrvaltoimete hulka. Viimase, kuid sugugi mitte vähem olulise võimalusena saab infosüsteemi kaudu ülevaate tegelikest patsiendirühmadest. Seda saab kasutada patsientide kirjeldamiseks ja tervishoiuasutuse kulude prognoosimiseks.

Kolmandana saab digiloost kasu kogu ühiskond. See kasu seisneb selles, et e-tervise süsteemi toel on suhkurtõve epidemioloogiat võimalik kiiremini ja põhjalikumalt analüüsida. Lisaks toetub suhkurtõve kontrolli all hoidmiseks vajalike tervishoiukulude prognoos digiloo toel kindlamatele alustaladele. Digiloos sisalduvad kvaliteetsed andmed võimaldavad korraldada edasisi II tüüpi suhkurtõve teadusuuringuid. Põhjalikumad teadmised II tüüpi suhkurtõve kohta lasevad tervishoiukorraldajatel ja eeskätt perearstidel kui esmatasandi arstiabi osutajatel varakult sekkuda ning hõlbustavad haiguse ennetamist ja selle leviku tõkestamist kogu Eesti ühiskonnas. Suhkurtõve ravikvaliteedi üldine paranemine vähendab tüsistustega patsientide arvu ja seega ka tervishoiu üldkulusid. Vabanenud ressursi saab suunata teiste vajalike teenuste osutamisse ning sellega paraneb tervishoiu kvaliteet tervikuna. Paremini teavitatud ja ravitud patsiendid suudavad palju kiiremini tavalise elu juurde naasta. Nad saavad teha tööd ja anda ühiskonna hüvanguks oma panuse. Kokkuvõttes avaldab digilugu peale patsientide elukvaliteedi parandamise kogu riigile maksutulude ja lühemaajaliste haiguspuhkuste kaudu soodsat majanduslikku mõju.

## **V. TULEMUSED: TULUDE JA KULUDE KIRJELDUS, PENG-I MUDELI TÄPSEM KOHALDAMINE JA ARVUTUSED**

### **A. KULU JA TULU KIRJELDUS**

Kogu ettevõtmise võimalik kulu ja tulu on tuvastatud III peatüki C osas kirjeldatud

metodoloogial abil. Nagu seal juba märgitud, on tulu/kasutegurid struktureeritud ja süstematiseeritud selliselt, et nende abil saaks mõõta positiivset mõju nii patsientide, tervishoiuteenuste osutajate kui ka kogu ühiskonna jaoks. Selle tulemusena on suudetud vältida kattumisi ja hõlmata kõik asjakohased valdkonnad, kus digiloo kasutuselevõtt peaks kasu tooma. Digiloo seotud kulude puhul võeti arvesse kolme kulukirjet. Lisaks kõige ilmsematele ja otsesematele vahenditele, mis on vajalikud projekti enda elluviimiseks, on arvesse võetud ka investeringu- ja hooldekulusid. Üksikasjalik ülevaade nendest kuludest ja tuludest on esitatud käesolevas peatükis.

### **1. TULU/KASUTEGURID**

Nagu projekti käigus ilmnes, avaldusid teatud tulud/kasutegurid sageli protsessi mitmekordse täiustamise tulemusena. Seetõttu kajastusid need rohkem kui ühes analüüsis. Selle probleemi lahendamiseks on kasutegurid struktureeritud ja süstematiseeritud lõplikus koondnimekirjas, mida saab arvutuste tegemisel kasutada. Dubleerimise tuvastamiseks kasutati V peatüki B osas kirjeldatud metodoloogiat ja lõplik kasutegurite loetelu on esitatud tabelis 1.

Et analüüsida tuli mitut kasutegurit, oli vaja leida probleemi kese. Kasutegurite üldise lähtekoha kirjeldamiseks otsustati keskenduda tervishoiuteenuse osutaja vaatenurgale. Üksikasjaliku analüüsi käigus ilmnes, et teenuseosutaja peab iseäranis tähtsaks arsti ja patsiendi ja/või sugulaste tõhusamat suhtlemist. Üldjoontes on tervishoiuteenuste osutaja tulu jagatud viide põhikategooriasse. Peale ülalnimetatud kasuteguri on olulised veel neli kategooriat: parem juurdepääs asjakohasele meditsiini- ja tervishoiuteabele, parem juurdepääs teadmistele ja/või meditsiinispetsialistidele, motiveeritumad tervishoiutöötajad ning paremad võimalused uute teenuste ja erialade loomiseks. Lõplikes arvutustes on tuginetud nende kategooriate järjestikusele analüüsimisele ja üht neist on allpool kirjeldatud.

**Tabel 1.** Võimalikud TISI kasutegurid patsientide, tervishoiuteenuste osutajate ja ühiskonna jaoks. Otsene tulu on tähistatud rohelisega, kaudne tulu kollasega ja immateriaalne tulu punasega.

| Kasutegur  | Patsient | Tervishoiuteenuse osutaja | Ühiskond |
|--|----------|---------------------------|----------|
| Parem juurdepääs ravile  | X        |                           |          |
| Täiendav tulu makstavatest lisatasudest (perearstidele)                                    |          | X                         |          |
| Kõikide andmete kättesaadavus  | X        | X                         |          |
| Tüsistuste vältimine (nende tekke edasilükkamine)  | X        | X                         |          |
| Palga vähenemise vältimine   | X        |                           | X        |
| Patsiendi protsessis osalemise paranemine tänu paremale teavitusele                        | X        |                           |          |
| Parem ülevaade isiklikust meditsiiniteabest  | X        |                           |          |
| Tervishoiuteenuste osutajate hõlpsam võrdlemine  |          | X                         | X        |
| Patsiendi paremad võimalused haiguse kontrolli all hoidmiseks                              | X        |                           |          |
| Ressursside parem planeerimine ja investeringute optimeerimine (nt broneerimissüsteem)     |          | X                         | X        |
| Suuremad võimalused ravimiuringutes osaleda  |          |                           | X        |
| Suurem arv asjatundlikke tervishoiuteenuste osutajaid (nõudluse suurenemise tõttu)         |          |                           | X        |
| Suurem võimalus müüa Eesti e-riigi teenuseid   |          |                           | X        |
| Suurem tulemuslikkus (sh tõhusam aja juhtimine)  |          | X                         | X        |
| Interaktiivne haiguste ennetamine kodanike jaoks   | X        | X                         |          |
| Väiksem halduskoormus  |          |                           | X        |
| Vähem kaebusi  | X        | X                         |          |
| Puuetega inimestele osutatavate teenuste väiksemad kulud                                   |          |                           | X        |
| Vähem invaliidsusmakseid   |          |                           | X        |
| Vähem ohtlike uuringuid  | X        |                           |          |
| Vähem haiglapäevi  | X        | X                         |          |
| Vähem haiglaravi   |          |                           | X        |
| Vähem teabe/dokumentide füüsilist edastamist   |          | X                         |          |
| Vähem retsepte   |          |                           | X        |
| Vähem haigushüvitiste makseid  |          |                           | X        |
| Vähem vastuvõtte   | X        | X                         |          |
| (Väiksemate) teenuseosutajate tegevuse jätkumine   | X        | X                         | X        |
| Tervishoiuprogrammide täpsem eelarvestamine ja selgemad sihid                              |          |                           | X        |
| Lühem haiglasolek  | X        | X                         |          |
| Suurem rahulolu  | X        |                           |          |
| Rohkem laekuvaid makse   |          |                           | X        |
| Rohkem patsiendile pühendatavat aega vastuvõtu ajal  | X        |                           |          |
| Rohkem tervena elatud eluaastaid   |          |                           | X        |
| Teenuseosutaja kulude prognoosimise võimalus patsiendi kirjelduse põhjal                   |          |                           | X        |
| Enesekontrolli andmete sisestamise võimalus patsientidele                                  | X        | X                         |          |
| Eesti tegevuskavade stabiilseks pidamine teabe parema kasutamise pärast                    |          |                           | X        |
| Tüsistuste ennetamine  | X        | X                         |          |
| Haigla maine parandamine   | X        |                           |          |
| Kiirem naasmine tööturule  | X        |                           | X        |
| Õigeaegne ravimite saamine   | X        |                           |          |
| Väiksemad haiglakulud  | X        | X                         |          |
| Kasutamata jäetud arstiaegade väiksem arv  |          | X                         |          |
| Arsti vastuvõttude asendamine õe vastuvõtuga   |          | X                         |          |
| Uued teenused toovad haiglale tulu   |          | X                         |          |
| Arstikäiguks kuluva aja kokkuhoid  | X        |                           |          |
| Töö kvaliteedi paranemine tervise paranedes (kvaliteedi saavutamine oleks muidu keeruline) | X        | X                         |          |
| Arsti aja kokkuhoid vastuvõtu vältel   |          | X                         |          |
| Sõidukulude kokkuhoid  | X        |                           |          |
| Ühismaksetest tulenev kokkuhoid  | X        |                           |          |
| Lühem vastuvõtuaeg   | X        | X                         |          |
| Lühemad ooteajad   | X        | X                         |          |
| Täisväärtuslikum elu   | X        |                           |          |

Tabel 2. Kokkuvõtte hindamisel kasutatud tulude ja kulude andmetest (Eesti kroonides)

| Hinnanguline TULU                         | kuni<br>2008 | 2009        | 2010       | 2011        | 2012        | 2013        | 2014        | 2015        | 2016          | 2017          | 2018          | 2019          | 2020          |
|---|--------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Eriarsti vastuvõttude arv                 | 0            | 0           | 586 738    | 1173 476    | 1 760 214   | 2 346 952   | 2 933 690   | 2 933 690   | 2 933 690     | 2 933 690     | 2 933 690     | 2 933 690     | 2 933 690     |
| Peraarsti vastuvõttude arv                | 0            | 0           | 1 995 052  | 3 990 104   | 5 985 156   | 7 980 208   | 9 975 260   | 9 975 260   | 9 975 260     | 9 975 260     | 9 975 260     | 9 975 260     | 9 975 260     |
| Arsti palk versus meditsiiniõe palk       | 0            | 0           | 60 002     | 120 003     | 180 005     | 240 007     | 300 008     | 300 008     | 300 008       | 300 008       | 300 008       | 300 008       | 300 008       |
| Suhkurtõbe põdeva patsiendi keskmine palk | 0            | 0           | 2 497 500  | 4 995 000   | 7 492 500   | 9 990 000   | 12 487 500  | 12 487 500  | 12 487 500    | 12 487 500    | 12 487 500    | 12 487 500    | 12 487 500    |
| Kaebuste/tüsituste arv                    | 0            | 0           | 620 204    | 1 240 408   | 1 860 612   | 2 480 816   | 3 101 020   | 3 101 020   | 3 101 020     | 3 101 020     | 3 101 020     | 3 101 020     | 3 101 020     |
| Analüüside ja proovide arv                | 0            | 0           | 282 667    | 565 334     | 848 001     | 1 130 668   | 1 413 335   | 1 413 335   | 1 413 335     | 1 413 335     | 1 413 335     | 1 413 335     | 1 413 335     |
| Haiglas viibimise aeg                     | 0            | 0           | 1 319 899  | 2 639 798   | 3 959 596   | 5 279 595   | 6 599 494   | 6 599 494   | 6 599 494     | 6 599 494     | 6 599 494     | 6 599 494     | 6 599 494     |
| Meditsiiniastutuse mainekujunduse kulud   | 0            | 0           | 600 000    | 1 200 000   | 1 800 000   | 2 400 000   | 3 000 000   | 3 000 000   | 3 000 000     | 3 000 000     | 3 000 000     | 3 000 000     | 3 000 000     |
| Vähem haigushüvitiste makseid             | 0            | 0           | 2 384 170  | 4 768 340   | 7 152 510   | 9 536 680   | 11 920 850  | 11 920 850  | 11 920 850    | 11 920 850    | 11 920 850    | 11 920 850    | 11 920 850    |
| Vähem retsepte                            | 0            | 0           | 616 341    | 1 232 682   | 1 849 023   | 2 465 364   | 3 081 705   | 3 081 705   | 3 081 705     | 3 081 705     | 3 081 705     | 3 081 705     | 3 081 705     |
| Rohkem makse                              | 0            | 0           | 35 627 841 | 71 255 682  | 106 883 523 | 142 511 364 | 178 139 205 | 178 139 205 | 178 139 205   | 178 139 205   | 178 139 205   | 178 139 205   | 178 139 205   |
| Aastatulu                                 | 0            | 0           | 46 590 413 | 93 180 827  | 139 771 240 | 186 361 654 | 232 952 067 | 232 952 067 | 232 952 067   | 232 952 067   | 232 952 067   | 232 952 067   | 232 952 067   |
| Kumulatiivne tulu                         | 0            | 0           | 46 590 413 | 139 771 240 | 279 542 481 | 465 904 135 | 698 856 202 | 931 808 270 | 1 164 760 337 | 1 397 712 405 | 1 630 664 472 | 1 863 616 540 | 2 096 568 607 |
| Hinnanguline KULU                         |              |             |            |             |             |             |             |             |               |               |               |               |               |
| Projektitulu                              | 3 033 557    | 2 570 394   | 1 130 000  | 1 062 339   | 1 005 098   | 956 950     | 916 741     | 883 469     | 856 263       | 834 366       | 817 121       | 803 957       | 794 378       |
| Investeeringukulu                         | 30 003 848   | 15 969 152  | 15 959 600 | 15 959 600  | 15 959 600  | 15 959 600  | 15 959 600  | 15 959 600  | 15 959 600    | 15 959 600    | 15 959 600    | 15 959 600    | 15 959 600    |
| Halduskulu                                | 51 827 000   | 16 991 624  | 36 339 580 | 40 409 408  | 35 353 284  | 34 189 461  | 35 000 247  | 36 368 059  | 37 795 417    | 39 284 957    | 40 839 435    | 42 461 727    | 44 154 841    |
| Aastakulu                                 | 84 864 405   | 35 531 170  | 53 429 180 | 57 431 347  | 52 317 983  | 51 106 011  | 51 876 588  | 53 211 128  | 54 611 279    | 56 078 923    | 57 616 155    | 59 225 283    | 60 908 819    |
| Aastakulu (suhkurtõve järgi kohandatud)   | 8 486 441    | 3 553 117   | 5 342 918  | 5 743 135   | 5 231 798   | 5 110 601   | 5 187 659   | 5 321 113   | 5 461 128     | 5 607 892     | 5 761 616     | 5 922 528     | 6 090 882     |
| Kumulatiivne kulu                         | 8 486 441    | 12 039 558  | 17 382 476 | 23 125 610  | 28 357 409  | 33 468 010  | 38 655 668  | 43 976 781  | 49 437 909    | 55 045 801    | 60 807 417    | 66 729 945    | 72 820 827    |
| Puhastulu                                 |              |             |            |             |             |             |             |             |               |               |               |               |               |
| Aastane puhastulu                         | -8 486 441   | -3 553 117  | 41 247 495 | 87 437 692  | 134 539 442 | 181 251 053 | 227 764 409 | 227 630 955 | 227 490 940   | 227 344 175   | 227 190 452   | 227 029 539   | 226 861 186   |
| Kumulatiivne puhastulu                    | -8 486 441   | -12 039 558 | 29 207 938 | 116 645 630 | 251 185 072 | 432 436 125 | 650 200 534 | 887 831 489 | 1 115 322 428 | 1 342 666 604 | 1 569 857 056 | 1 796 886 595 | 2 023 747 780 |

Analüüsid arsti ja patsiendi ja/või sugulaste paremat teabevahetust, tuli keskenduda eraldi meditsiinispetsialisti ja patsiendi vaatenurkadele. Meditsiinispetsialisti silmis on patsient e-teenuste võimalusi kasutades palju teadlikum ja suudab seetõttu oma haigusseisundit paremini kontrolli all hoida. Seetõttu järgib patsient paremini oma ravijuhiseid ning see omakorda lühendab haiglas viibimise aega, suurendab patsiendi rahulolu ja säästab raha, mis kuluks kohustuslikeks makseteks perearsti juures käikude eest. Peale selle muudab ravijuhiste parem järgimine haigusseisundi tervikuna stabiilsemaks ning haigusega kaasneb vähem tüsistusi. Vähenenud tüsistused omakorda kahandavad tüsistustega patsientide vastuvõttude arvu ja lühendavad isegi haiglas viibimise aega. Samuti aitab ravijuhiste parem järgimine ennetada tüsistusi või lükata nende ilmnemist edasi, vähendab meditsiiniliste kaebuste hulka ja haigeks olemisega seotud üldkulusid. Üldine patsientide suurem rahulolu ei avaldu mitte ainult väiksemas kaebuste arvus, vaid näitab ka raviastutust heast küljest. On veel palju ülalkirjeldatud analüüsiga sarnaseid kasutegurite analüüse. Et aga nende põhimõte on sarnane ja kasutegurite algoritm sama, siis ei ole neid siin lähemalt kirjeldatud.

## 2. KULUD

E-tervise projektidega seotud kuludel on kaks komponenti. Neist esimene hõlmab projektide otseseid kulusid, kõiki vajalikke investeeringuid ja hoolduskulusid. Teine kätkeb digiloo rakendamise võimalikku negatiivset mõju. Alljärgnevas osas on kirjeldatud eri allikaid, mis moodustavad kõik esimese rühma kulukirjed; et analüüs oleks kokkuvõtlik, on kõik konkreetset näitajad esitatud tabelis 2. Et teise komponendi kulude hulka kuulub immateriaalne negatiivne mõju, mida võib pidada pigem projekti edu mõjutavaks ohuks kui konkreetseteks kulukirjeks, neid ei kvantifitseerita

ega lisata seetõttu ka sotsiaal-majanduslikku analüüsi. Sellegipoolest on neid võimalikke negatiivseid mõjutegureid loetletud ja käsitletud siinse peatüki lõpus.

Projekti otseste kulude hulka kuuluvad ressursid, mida on digiloole kulutanud Eesti E-tervise Sihtasutus ja Sotsiaalministeerium. Ministeeriumi kulud võib omakorda jagada arenduskuludeks ja ministeeriumis e-tervise osakonna loomise kuludeks, millest viimaste hulka kuuluvad tööjõukulud ja halduskulud. Kuni aastani 2008 võetakse tööjõukulude puhul arvesse ka asjaolu, et Eesti E-tervise Sihtasutuse eelkäija loodi algul ministeeriumi haldusalasse. Kõik üksikud kulukirjed on kuni aastani 2008 esitatud koondnäitajatenä. 2009. aastal tehtud kulude andmed tuginevad institutsioonide heakskiidetud eelarvetele. Kõikide järgmiste aastate kulude prognoosimisel on võetud aluseks 2009. aasta 2% aastane kasvumäär. Erandiks on arenduskulud, mis suurenevad igal aastal hinnanguliselt 15%. Arenduskulud hõlmavad Euroopa Sotsiaalfondi raha, mis on eraldatud nelja e-tervise projekti jaoks.

E-tervise sihtasutuse kulud koosnevad otsestest ja kaudsetest arenduskuludest. Otsesed arenduskulud puudutavad peamiselt kahte valdkonda. Esimesse kuuluvad mitmesuguste töölepingutega seotud kulud ning teise standardimiseks eraldatud ressursid. Kaudsed arenduskulud hõlmavad peamiselt tööjõukulu ning haldus- ja hoolduskulusid. Tervishoiuteenuste osutaja peamine kuluartikkel on seotud investeeringutega. Konkreetsete kindlaksmääratud kulukirjete hulka kuuluvad tarkvaraarenduse, katseprojektide ning tööjaamade loomise ja hoolduse kulud. Investeeringuskulud hõlmavad ka IT-personaliga seotud ressursse, arstiportaali ja kõiki ID-kaardi rakendusi puudutavaid kulusid, sealhulgas ID-kaardi kasutamise ja X-teega liidestamise kulusid. Kõiki ülalnimetatud kuluartikleid tuleb silmas pidada ka edaspidi. Erandiks on katseprojektide ja liidestamise kulu, mis

oli asjakohane üksnes aastani 2008. Tulevikku ulatuvad kulud on paika pandud ja perearstidega seoses ei ole lisainvesteeringuid ette näha. Hoolduskulude alla kuuluvad Eesti E-tervise Sihtasutuse põhiteenuse ülalpidamise kulutused ning digiloo funktsioonide arendamise ja üldise haldamise kulud.

Tabelis 3 on toodud kaugeltki mitte ammendav loetelu võimalikest negatiivsetest aspektidest, mida on eespool nimetatud ohtudeks. Nagu tulud, on ka need jaotatud kolme kategooriasse olenevalt sellest, millist sidusrühma need kõige rohkem mõjutavad.

### B. PENG-I MUDELI TÄPSEM KOHALDAMINE

Nagu III peatüki C osas kirjeldatud, on käesoleva projekti puhul järgitud üldjoontes PENG-i mudelit. Siiski on tehtud lisapingutusi, et selle kasutegureid mõjudiagrammide abil täpselt süstematiseerida (37). Selle lisa-käsituse toel abil saab teha uusi analüüse,

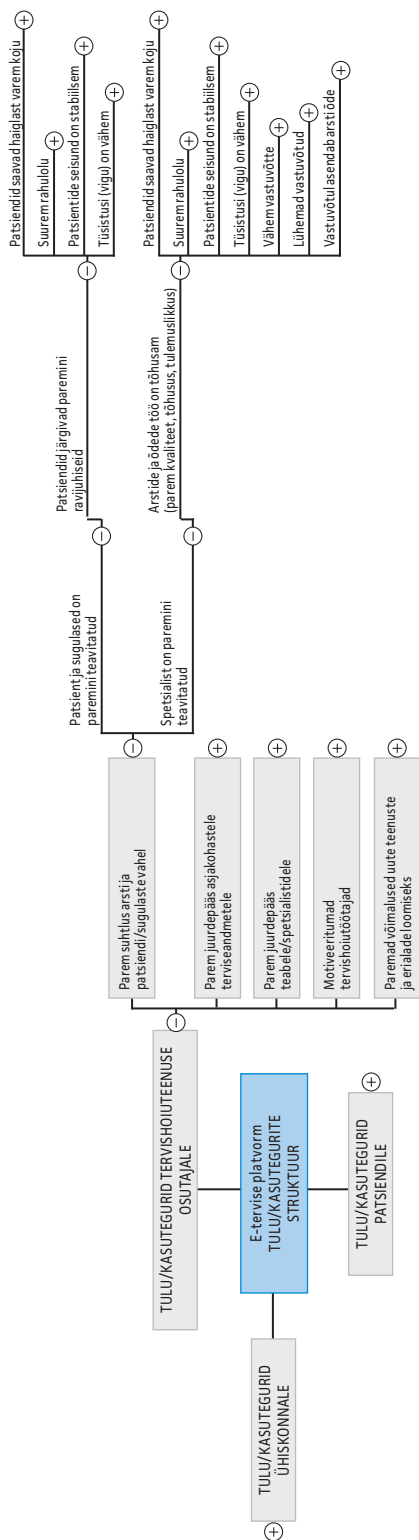
et kvantifitseerida digiloo tegelik mõju või võrrelda seda samalaadsete süsteemidega ja jõuda metaanalüüsini.

Joonisel 11 on fragment kogu süsteemi otsuste puust. PENG-i metodoloogias kirjeldatud struktureeritud dendrogrammi ja käesolevas projektis kasutatud meetodi peamine erinevus on puu koostamise aluspõhimõte. PENG-i mudeliga valitakse ühte rühma algselt tuvastatud kasutegurid kokkusobivuse järgi ja seejärel eraldetakse need alamkategooriatesse, kasutades verbifraasi „on vaja” või „on nõutav”. Näiteks selleks, et „patsiendid saaks rohkem tulu”, on vaja „lühemaid ootenimekirju”, „paremat teabevahetust” jms.

Meie projekti puhul alustati tulude puu ehitamist/struktureerimist sellest, et praegust olukorda võrreldi soovitava tulevikuolukorraga, kus suhkurtõve ravi osutamine toimub täie võimsusega töötava digiloo abil. Muutused on pandud kulgema loogiliselt, mille kohaselt algsed muutused

**Tabel 3.** E-tervise sihtasutuse tegevusega seotud võimalikud ohud

| Teenuseosutaja   | Ühiskond  | Patsient   |
|--|---|--|
| IT-vahendite kasutamise oskus on inimeseti erinev                              | Eelarvamus elektroonilise teabe suhtes  | Harvemad isiklikud kontaktid arsti ja patsiendi vahel  |
| Arstide kirja pandud teave on teistele kättesaadav                             | Andmete kasutamiseks puuduvad oskused   | Et patsiendi kohta on rohkem teavet, võib arstidel tekkida tema suhtes eelarvamuslik seisukoht või hoiak |
| Salajasi isikuandmeid kasutavad selleks volitamata isikud (andmete turvalisus) | IT-seadmed ei tööta   | Andmeleke, salajased andmed ja teabe väärkasutus   |
| Info terviklikkuse tagamine  | Väike usaldus   | Raskused enda terviseandmetest arusaamisel (testide tulemuste vaatamisel vm)                             |
| Arstid keelduvad süsteemi kasutamisest   | Puudub selge eesmärk või seda ei järgita                                      | Puudulikud teadmised patsiendi õigustest, e-tervisega seotud õigusaktidest                               |
| Vastuseis uuele tehnoloogiale (IT)   | Andmete kehv kvaliteet (ebastandardne kodeerimine jne)                        | IT-süsteem jookseb kokku ja kogu teave läheb kaduma  |
| Arstide märkmed on liiga üldised, s.t tähtsusetud andmed                       | Osaliselt ellu viidud rakendused (digiregistratuur)                           | Ei ole patsiendikeskne   |
| Klient on kuningas, arstid peavad arendama klienditeenindusoskusi              | Tervishoiuteenuse osutaja vananenud rakendusega ei suudeta andmeid väljastada | Keerulised e-vormid, mida patsient peab arsti abita täitma   |
| Rohkem aega veedetakse arvuti taga, mitte patsiendiga tegelemiseks             | Privaatsuse ja turvalisuse probleemid   | Arvuti kasutamise probleemid (puue, oskuste puudumine jne)   |
| Puudub huvi süsteemi sisestatud teavet kasutada                                | Hooldus- ja arendustöö alarahastamine tulevikus                               | IT-kättesaadavuse küsimus: internetiühenduse puudumine, arvuti või interneti puudumine kodus jne         |
| Küberrünnakud blokeerivad süsteemi   | Tavapäraste ja e-patsientide ebavõrdne kohtlemine                             |  |



Joonis 11. Fragment digiloo tulude puust.

toovad kaasa lisa- ja konkreetsema tulu. Tulu tekib kooskõlas **eeldatava põhjusliku seosega**, milles leppis kokku tulu/kasutegurid määratlenud eri asjatundjate rühm. Kasutegureid määratleti senikaua, kuni neid suudeti mõõdetavalt/kvantifitseeritavalt kirjeldada puu iga viimasegi oksaharu jaoks. Seejärel rühmitati ümber sarnased harud, mis kujunesid samasugust rada mööda ning jäeti alles kõik sarnased/korduvad kasutegurid, mille puhul täheldati erinevat kujunemiskulgu.

Ülalnimetatud protsessi kohta võib tulude puu põhjal tuua ühe näite: digilugu toob teenuseosutajale tulu, sest patsient ja arst saavad paremini suhelda, mis süvendab omakorda patsientide ja arstide teadmisi konkreetsest meditsiiniprobleemist. Selles punktis tee hargneb, et läbida erinevaid sündmuste ahelaid, kus mõned mõõdetavad kasutegurid võivad mõlema haru puhul olla ühesugused. Nii võib „ravijuhiste parema järgimise” võimalik põhjus olla patsiendi suurem teadlikkus oma haigusseisundist. Selle teine põhjus võib seisneda selles, et teadlikumad arstid pakuvad kvaliteetsemat ravi, sealhulgas koostavad sobivamaid raviplaane või suudavad anda igale patsiendile paremaid selgitusi.

Nagu eespool kirjeldatud, on tulude puud võimalik kasutada tavapärase hierarhilise suhte näitamiseks, aga ka keerukamate süsteemide analüüsimiseks, kasutades kasutegurite põhjusliku ahela erinevates lülides nn mitu mitmesse suhet, nagu seda on praeguses rakenduses tehtud. Patsientide jaoks on tuvastatud kaheksa eraldiseisvat ja mõõdetavat kasutegurit (tähistatud tabelis 4 numbritena 1–8). Samas on kirjeldatud ka 42 põhjuslikku seost, mille kaudu on võimalik saavutada kasutegur „palga vähenemise vältimine”.

Lõplikes arvutustes on iga kasutegurit võetud arvesse vaid üks kord. Digiloo kasuteguritele eelhinnangu andmine ei sõltu tulu tegeliku saamise viisist vähemalt senikaua, kui arvutustes ei ole dubleerimist. Tulu tekkestsenaariumide eraldamine muutub

oluliseks pärast järelkontrolli. Tulu tekke kulg võimaldab hindamiste võrreldavat kordamist, juhul kui kasutegur tõepoolest saavutatakse ja eriti siis, kui lõpptulemuse väljaarvutamiseks saab kasutada tegelikke andmeid. Selle käsitlemise abil saab vältida dubleerimist ka nende kasutegurite arvutamisel, mis võivad kaudselt puudutada samu tulemusi.

Nii keerukasse lahendusse nagu riiklik terviseinfosüsteem tehtud info- ja kommunikatsioonitehnoloogia investeeringute kasutegurite hindamisel on väga tähtsal kohal võimalus järgida tulu tekkimise loogikat, kasutades seda-laadi epidemioloogilist käsitlust. Väga tõenäoliselt tehakse kõik sellised investeeringud üksikotsuste jadana ja selleks on vajalik muutumatu vastastikune arusaam sellest, mida algselt oodati, mis on tegelikult saavutatud ja mida oleks tulevikus võimalik saavutada. Nagu varem märgitud, võimaldab selles projektis kirjeldatud käsitlus aja jooksul kordushindamise kaudu süsteemi mudelit täiustada ja seeläbi keerulistes olukordades otsuseid vastu võtta. Samuti on

tänu sellele võimalik korraldada eraldi oksaharude fookusuuringuid/-analüüse, et mudeli usaldusväärsust ja valiidsust nii tulude tekke kui ka hilisemate arvutuste valguses edaspidi proovile panna.

Erinevaid tulu saamise viise on lõputult palju, ent digiloo kaudu saavutatavate tulemuste loetelu on peaaegu ammendav. Et tulu ja võimalike tulemuste seost paremini tuvastada, on otstarbekas kujutada puhastulu visuaalselt. Selle projekti puhul tehti seda otsuste puu kujul.

## C. ARVUTUSED JA TULEMUSED

### 1. TULULE/KASUTEGURILE VÄÄRTUSE ANDMINE

Iga kasuteguri mõõtmiseks on leitud ka vähemalt üks seda iseloomustav näitaja. See tähendab, et iga kord, kui tulu tekib, on see otseselt seotud teatava muutusega seda kajastava(te)s näitaja(te)s, mis on fikseeritud asjatundjate arvamuse põhjal. Mõningad neist on siiski üsna universaalsed ja seega kasutatavad erinevate kasutegurite puhul. Arvutamisel aluseks võetud konkreetsete kasutegurite rahaline väärtus on toodud tabelis 2.

**Tabel 4.** Tulu/kasutegurid ja neid kajastavad näitajad

| Tulu/kasutegur  | Tulu/kasuteguri mõõdetavad näitajad   |
|---|---|
| 1. Väiksemad õiguskulud   | Kaebuste/tüsituste arv, õigusvaidluse kulud   |
| 2. Kaebustele kuluva aja vähenemine                                     | Kaebuste/tüsituste arv; ajakulu   |
| 3. Arsti juures käiguks kuluva aja kokkuvõtte                           | Eriarsti/perearsti vastuvõttude arv; ajakulu  |
| 4. Sõidukulude kokkuvõtte   | Eriarsti/perearsti vastuvõttude arv; sõidukulud   |
| 5. Palga vähenemise vältimine   | Suhturtoõbe pödevate patsientide keskmine palk  |
| 6. Ravi omaosaluse maksete vältimine                                    | Eriarsti vastuvõttude arv; retseptide arv, tasuline vastuvõtt, soodustusest ravimid               |
| 7. Kehvast tervisest tingitud ajakulu vähenemine (täisväärtuslikum elu) | Kaebuste/tüsituste arv; tervena elatav täisväärtuslikum elu (või maksevalmidus hea tervise nimel) |
| 8. Lühem ooteaeg  | Järjekorra pikkus; ajakulu  |
| 9. Lühem haiglas viibimise aeg  | Haiglas viibimise aeg; päevaraha  |
| 10. Arsti aja kokkuvõtte  | Arstide ja õdede palk; arstide ja õdede tööaeg  |
| 11. Kokkuvõtte ravikuludelt   | Eriarsti/perearsti vastuvõttude arv; piirhinnad   |
| 12. Rohkem teenuseid  | Eriarsti/perearsti vastuvõttude arv; piirhinnad   |
| 13. Laboratoorse testide ja muude materjalide kokkuvõtte                | Analüüsides ja testides arv; analüüsides ja testides kulu   |
| 14. Kokkuvõtte visiitides   | Eriarsti/perearsti vastuvõttude arv   |
| 15. Suurem maksutulu  | Maksutulu suurus  |
| 16. Väiksem kulu toetustele/hüvitistele                                 | Haigushüvitise maksete suurus   |
| 17. SKT kasv  | Maksutulu suurus  |
| 18. Rohkem välisraha uuringuteks  | Välisrahastuse suurus   |



## 2. TULEMUSED

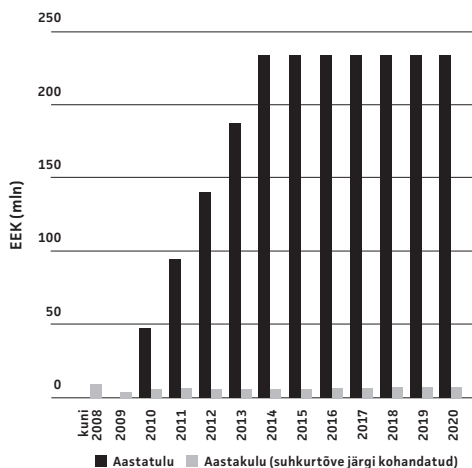
Selles peatükis näitlikustatakse TISi tulemusi aasta puhastulu ja kumulatiivse puhastulu abil, mis on valitud esinemissageduse põhjal. Kuna sedalaadi uuringutes kasutakse kõige tihedamini just neid näitajaid, on tulemusi võimalik võrrelda mujal maailmas tehtud uuringutega. Lisaks on allpool toodud ka kulude ja tulude võimalik jaotus.

Enne näitajate tutvustamist tuleb selgitada ühte olulist aspekti. Käesoleva projekti esmaeesmärk oli kujundada raammetoodika, millega hinnata ja mõõta riikliku tervisetabe platvormi (Eesti TISi) kulusid ja tulusid tulevikus. Alljärgnevad arvutused on vaid esimene katse meetodikat valideerida ja need tuginevad pigem asjatundjate arvamusele kui digiloo rakendamise otsesetele empiirilistele mõõtmistulemustele. Otsene näitajate empiiriline mõõtmine on juba järgmiste projektide eesmärk ja see võimaldab kontrollida nii pakutud meetodikat kui ka koguda andmeid digiloo rakendamise põhimõtete kujunemise kohta. Meil on alust väita, et käesoleva projekti kulude ja tulude analüüsi tulemuste üldsuund on õige, sest selle eeldused on tehtud konservatiivselt ja kallutatuse seaduspärast ohtu arvesse võttes. Veel tuleks meeles pidada, et tuluarvutustes võeti aluseks üksnes suhkurtõbi ja II tüüpi suhkurtõve patsiendid (vt IV peatükk). Ehkki see tulu võib väidetavalt olla esindatud ka riikliku TISi kasutegurite seas, tuleks ka seda eeldust järgmiste analüüsides käigus kontrollida.

Puhastulu on iga sotsiaal-majandusliku analüüsi olulisim mõõdupuu, sest see võimaldab kindlaks määrata, millal hakkab eeldatav tulu kaasnevaid kulusid ületama. Puhastulu ja selle arvutamise üksikasjad on esitatud tabelis 2. Aastatulu ja -kulu näitajad on aastate kaupa ära toodud joonisel 12, kust ilmneb, et hinnanguline aastane puhastulu saavutatakse 2010. aastal. Seejärel on aastatulu isegi suurem ja kasvab igal aastal, andes tunnistust tugevast ja jätkusuutlikust positiivsest mõjust. Aastatulu kasv aastatel

2010–2014 on tingitud e-tervise rakenduste järjest suurenevast kasutajaskonnast, kelle võimalikud kasutegurid hakkavad järkjärgult avalduma. Aastatulu kasv aeglustub pärast 2014. aastat, kui kõik võimalikud kasutegurid on sidusrühmadele kättesaadavate e-tervise teenuste tulemusel mingil määral avaldunud. Aastani 2010 kestvat suurenevate kulude ja olematute tulude perioodi on võimalik selgitada mahukate alginvesteeringute vajadusega ja e-tervise rakendustegevusega. Sellesse perioodi jäi ka aktiivne kavandamis- ja arendustegevus, mis kajastus kõrgeimas aastakulus kuni aastani 2008. Alates aastast 2010 jõuab aastakulu stabiilsemale tasemele.

Aastakulu ja -tulu liitmine kumulatiivseteks väärtusteks näitab ettevõtmise üldist sotsiaal-majanduslikku mõju ajas. Hinnanguline kumulatiivne kulu ja tulu on esitatud joonisel 13. Digilugu saavutab juba aastal 2010 positiivse kumulatiivse sotsiaal-majandusliku puhastulu. Kumulatiivse tulu kiire kasvu põhjuseks on aastatulu hoogne positiivne kasv ja aastakulu vähenemine. Peamised kasvu tagavad asjaolud on suuremad maksutulud, suhkurtõve patsientide palgalanguse ja haigushüvitise maksete tegemise vältimine. Kumulatiivsed kulukõverad kasvavad väga aeglaselt süsteemi



Joonis 12. Tervise infosüsteemi hinnanguline aastakulu ja -tulu Eesti kroonides.

kogu kasutusaja vältel. Põhikulud on seotud investeeringute ja hooldustegevusega.

Joonisel 14 on esitatud e-tervise kulude ja tulude jaotus patsientide, tervishoiuteenuste osutajate ja ühiskonna kaupa. Sellelt ilmneb, et tervishoiuteenuste osutajad kannavad koguni 65% süsteemi kuludest ning ülejäänud kulud katab ühiskond. Tervishoiuteenuste osutajate suured kulud on tingitud peamiselt e-tervise rakendustesse tehtavatest vajalikest investeeringutest ja sellele järgnevast vajadusest süsteemi üleväl pidada. Hoolimata kõikide sidusrühmade puhastulust ei kattu vastav tulude jaotus sidusrühmade kulude jaotusega. Kandes suurima osa e-tervise süsteemi loomiseks ja ülalpidamiseks tehtavatest

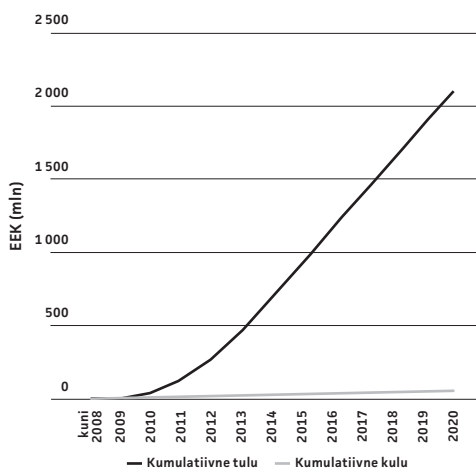
kuludest, on tervishoiuteenuste osutajatel õigus vaid 6%le kogupuhastulust, mis on võrdne patsientidele tekkiva tuluga. Peamine kasusaaja, kellele saab osaks 88% kogu võimalikust tulust, on ühiskond. See on tingitud peamiselt suuremast maksutulust, mille taga on omakorda tõsiasi, et inimesed on tervemad ja suudavad tööturul aktiivselt osaleda.

## VI. SELGITUSED

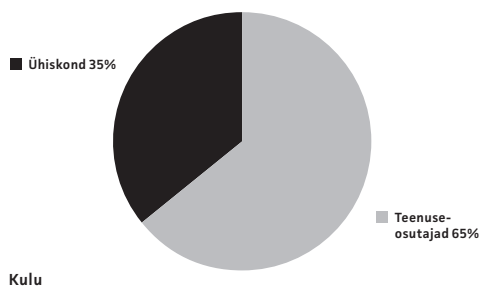
Selles osas on tehtud mõned üldised märkused projekti rakendamise tehniliste tahkude kohta.

### PROJEKTI ÜLDINE RAKENDAMINE

Projektiis vaadeldakse Eesti TISi, mis võimaldab vahetada digitaalseid terviseandmeid. See on terviklik süsteem, mille abil liiguvad terviseandmed erinevate teenuseosutajate teabesüsteemide ja ka tervishoiusektori eri registrite vahel. Selline platvorm parandab eeldatavasti ravi kvaliteeti ja planeerimist, samuti aitab see teha paremat järelevalvet riikliku tervishoiupoliitika üle. Üks TISi rakendamise põhilisi kasutegureid seisneb selles, et see võimaldab kaasata paremini inimesi nende enda tervist puudutavate teemade üle otsustamisse ning parandab nende elukvaliteeti. Eeldatavasti peaks see vähendama ka tervishoiukulusid. Seni levinud üksikust teenuseosutajast lähtunud põhimõte, mille puhul hoitakse patsiendi terviseandmeid isoleeritult erinevates



Joonis 13. Hinnanguline terviseinfosüsteemi kumulatiivne kulu ja tulu.



Joonis 14. Terviseinfosüsteemi kulude ja tulude/kasutegurite jaotus.

tervishoiuorganisatsioonides, asendatakse nüüd patsiendikeskse tervishoiumudeliga. Nii saavad patsiendid oma terviseandmetest teadlikumaks ning tänu tehnoloogilistele võimalustele saab ajast ja kohast olenemata kaasata haiguste diagnoosimisse ja ravisse eri asjatundjaid.

Projekti eesmärk oli töötada välja digiloo võimaliku mõju hindamise metoodika. Ehkki kulude ja tulude üleriigilise väljaselgitamise huvides tuleb kvantifitseerimise täpsus ohvriks tuua, annab see väärtusliku ülevaate riikliku tervishoiusüsteemi rakendamiseelse ja -järgse seisuga kohta. Lisaks ei saa väärtuslikku teavet mitte üksnes projekti väljatöötajad ja asutajad, vaid ka selle esmatasandi kasutajad, s.t meditsiinitöötajad ja patsiendid. Et Eesti TISi põhjalikku analüüsi ei ole varem koostatud, pakub see projekt ainulaadset ülevaadet digitaalse tervishoiuteenus juurutamise kohta. Projekti käigus õnnestus luua raamistik ja töötada välja näitajad Eesti TISi rakendamise mõju hindamiseks, samuti toimus metoodika esialgne valideerimine suhkurtõve näitel.

Kohandatud PENGi mudeli abil TISi empiirilisel hinnates saaks tulevikus luua täpsustatud teoreetilise mudeli süsteemi kasutegurite realiseerumise kohta. See on aga võimalik alles pärast pikaajalist rakendamisjärgset analüüsi.

#### **TERVISEINFOSÜSTEEMI HETKESEIS JA TULEVIK**

TISi arendaja on Eesti E-tervise Sihtasutus, mis on tegutsenud alates 2009. aasta jaanuarist. Käesoleva aruande kirjutamise ajaks on ellu rakendatud üksnes põhiteenused, s.t digilugu, digiregistratuur, digipilt ja digiretsept. TISi täielik potentsiaal saavutatakse alles pärast erinevate järeleteenuste kasutuselevõttu. Süsteemi peamised kavandatud funktsioonid on 1) otsustustoe abivahendid ravi kvaliteedi parandamiseks; 2) e-paramediku teenus, mille abil saavutatakse digitaalne andmevahetus kiirabimeeskonnaga

ja TISi vahel; 3) e-kooli tervise teenus, mille abil lõimitakse koolis korraldatud tervise-seire ja immuniseerimise andmed perearstide andmekoguga; 4) paremini toimiv isiklik tervisekaart tervise seisundi paremaks personaalseks jälgimiseks ja kontrolli all hoidmiseks. Nende uute teenuste rakendamine pidi eelduste kohaselt toimuma samal ajal, kui prognoositi kulude-tulude analüüsi kasutegurite ilmnemist.

#### **MIDA VÕIMALDAB TERVISEINFOSÜSTEEM SUHKURTÕVE RAVIS?**

- Et TISi abil saab koordineerida arstide määratud laboratoorseid ja silmapõhja-uuringuid, ei ole vajadust pere- või eriarsti lisavastuvõttude järele. TISi kaudu saab tutvuda varasemate proovide tulemuste ja silmapõhja ülesvõtetega, ükskõik kus need on tehtud.
- TIS võimaldab eri spetsialistidel kasutada ühel ajal juba olemasolevaid kliinilisi andmeid, millega välditakse perearsti- või eriarsti vastuvõttude, ülesvõtete tegemise ja laboratoorsete uuringute dubleerimist. Ühte kohta koondatud teave varem ja praegu välja kirjutatud ravimite kohta aitab ära hoida kõrvaltoimeid, vähendada ravil tekkivate vigade arvu ja suurendada patsientide ohutust.
- TISi kasutatakse ka selleks, et koguda kokku ravinõustajate ja eriarstide antud hinnangud ning paluda kolleegidelt konsultatsiooni. Konsultatsiooni saab anda eri kohtadest sõltuvalt sellest, kust vajalikke teadmisi saab.
- Kompenseerimata suhkurtõbe põdevad ja eeskätt tüsistustega patsiendid viibivad sageli haiglas. Et patsiente saaks valikuliselt hospitaliseerida, võib ühiskasutuses oleva teabe abil koostada koos patsiendiga enne haiglasse võtmist glükeemilise raviplani ning tutvustada seda kolleegidele, kes hakkavad patsienti ravima.
- Erakorralise hospitaliseerimise puhul on TISis sisalduv teave suhkurtõve kohta väga oluline. See võimaldab seisundit kiiremini diagnoosida, nõuetekohaselt

ravida ja võtta arvesse ka algpõhjuseks oleva haiguse jaoks kasutatavaid ravimeid.

- Patsiendi saab haiglast varem välja kirjutada, sest haiguslugu, soovitusel edasiseks medikamentooseks raviks ning haiglaravijärgsete vastuvõttude ajakava on veebis kättesaadav nii patsientidele kui ka tervishoiutöötajate meeskonnale, kes tegeleb patsiendi ravimisega.

## UURINGU KÄSITUSE USALDUSVÄÄRSUS JA VALIIDSUS

Uuringu reliaabluse ehk usaldusvärsuse tagab see, kui sama tulemuse saavutaksid ka teised sama uuringu tegijad. Võib väita, et kuna kvalitatiivsed aspektid on oma olemuselt subjektiivsed, on nendega kerge manipuleerida. Usaldusvärsusega seotud ohud peituvadki inimfaktoris. Et tulude puu koostamise ja sellele vastava kvantifitseerimise teeb üks ja sama uurijate rühm, siis võib tulemuseks olla erapoolik vaatepilt üldisest olukorrast. Üldiselt võib uurijaterühma koosseisu muutmine põhjustada e-tervise projekti tulemuste varieerumise. Kuna aga tulemuste valideerimiseks kasutatakse peale tulude puu ka väliseksperthe, suurendab see projekti usaldusväärsust. Uurijad arutasid ükshaaval läbi kõik kvalitatiivsed mõõdupuud ja otsustasid analüüsimisel arvesse võtta neist üksnes kõige asjakohasemad. Et tulemusi tõlgendada ja analüüsiva töörühma asjatundjad töötavad erinevates e-tervise infosüsteemi mõjutatud organisatsioonides, on neil kõigil erinev vaatenurk, mis rikastab üldist pilti süsteemist.

Kokkuvõtteks võib öelda, et ebapiisava usaldusvärsusega seostub üks selle uuringu võimalikke puudusi, kuid seda probleemi on püütud väliseksperthe kaasamisega kõrvaldada. Samuti on kõnealuse uuringu raames kasutatud sihiteadlikku autorite triangulatsiooni.

Projekti käigus uurisime ka seda, kui valiidsus on kohandatud PENGi mudel keerulise TISi hindamiseks. Väline valiidsus kirjeldab, mil määral kehtivad

uuringu järeldused ka väljaspool konkreetset juhtumit. On ilmselge, et Eestis kirjeldatud ja hinnatud olukord ei saa olla sama nagu teistes Euroopa Liidu riikides. Kõnealune uuring ei anna aga head pilti mitte üksnes selle kohta, millised võivad olla e-tervise projekti kulud ja tulud erinevate sidusrühmade jaoks, vaid pakub välja ka mudeli, mille abil hinnata kogu e-tervise projekti. Mitterepresentatiivsele valimile tuginemist ning kulude ja tulude hindamist suhkurtõve näitel võib kritiseerida, väites, et tulemusi ei saa üldistada. Praegusel juhul on aga ammendava valimi leidmise võimalus väga küsitav ning eesmärk näitlikustada hindamismeetodi kasutamist saavutatakse ka ilma selleta. Lühidalt öeldes on uuringu väline valiidsus selle olemuse tõttu piiratud, kuid sellele vaatamata saab e-tervise projekti hindamisprotsessist õppida palju kasulikku.

Teoreetilise konstrukti valiidsusega mõõdetakse, kas tulemused kattuvad mõõtmise aluspõhimõttega. Siinsel juhul võiks kriitikatule alla sattuda valitud meetod. Ka Hermansson kolleegidega (25) leidis, et mudel on mõeldud eeskätt praktiliseks kasutamiseks ja selle teaduslik väärtus on väike. Et aga projekti eesmärk on töötada välja praktiline hindamisvahend, mis toetaks poliitikakujundajaid ja aitaks hinnata tegelikke investeeringuid, on selle teoreetilise valiidsuse vajadus mõnevõrra väiksem. Selle taga on asjaolu, et teoreetiline valiidsus jääb iga projekti eraldiseisval hindamisel haigusjuhtumipõhisuse kõrval tagaplaanile. Veelgi enam, võib väita, et iga kvalitatiivse kasuteguri kohta käiv näide või selle kvantifitseerimine võinuks olla teistsugune ja siis oleks ka hindamise tulemus olnud teistsugune. Kuna aga iga kasuteguri ja selle avaldumise põhimõtet kirjeldati põhjalikult, võib väita, et uuringu teoreetilisi lähtepunkte selgitati enne projekti alustamist piisavalt. Pealegi aitas tulude puu meetod tagada iga kasuteguri nõuetekohase tuvastamise ja määramise. Kokkuvõtteks vähendas eri sidusrühmade

esindajate ning erinevate teadmiste ja kogemustega inimeste kasutamine võimalust, et mõni asjakohane kulu või tulu jääks analüüsis arvesse võtmata. Nagu Mathison (38) andmete trianguleerimisega seoses märgib, suurendab erinevate teabeallikate kasutamine kogu töö valiidust. Andmed, mida kasutati lisaks asjatundjate rühma teadmistele, hõlmasid ka dokumenteeritud teavet kulude kohta, varasemat sellekohast kirjandust ning erapooletu nõustajate kogu välisarvamust.

## **VII. JÄRELDUSED JA SOOVIKES**

### **TERVISHOIUPOLIITIKA KUJUNDAJATELE**

Projekti järeldused ning soovikud poliitika-kujundajatele lähtuvad projekti käigus e-tervise valdkonna osapooltega peetud teise töötoa (26.11.2008 ning 12.04.2010) aruteludest, kus olid esindatud projekti uurimismeeskond (Eesti E-tervise Sihtasutus, Poliitikauuringute Keskus PRAXIS, TTÜ tehnomeedikum), Sotsiaalministeerium, Eesti Haigekassa, haiglate juhtkonnad, arstid ning infotehnoloogia arendajad.

#### **METOODIKAGA SEOTUD JÄRELDUSED**

IKT-võimalusi on tervishoiuvaldkonnas uuritud ja rakendatud alates 1973. aastast, kui toonase tervishoiuministeeriumi juurde loodi Tervishoiu Arvutuskeskus. 1990. aastateks olid paljudes haiglates olemas infosüsteemid finantsarvestuse toetamiseks. Tervishoiuteenuste osutamisel on IKT-lahendusi sihipäraselt rakendatud üle kümne aasta ning praeguseks kasutab meditsiiniteenustega seotud töötajatest arvuteid 80%. Valdkonna olulisuse ning asjakohasuse kohta annab aimu fakt, et 3 kuud pärast digiretsepti ametlikku käivitamist kirjutati kolmveerand kõigist väljakirjutatud retseptidest digitaalselt. Kuigi projekti lõplik rakendamine tuli tehnilistel ja organisatoorsest põhjustel edasi lükata, viitab sedavõrd aktiivne kasutamine, et süsteemi osalised on valmis IKT-rakendusi kasutama.

Oluline on vaadata tervishoiuteenuse osutamist ja IKT vahendusel süsteemi parendamist kolmest positsioonist: teenuseosutaja, patsient ja ühiskond. Oluline on aktsepteerida, et eri osapooled näevad asja mõneti erinevalt. Eeldatavasti paneb infotehnoloogia ka tervishoiu aluse täiesti uute toodete ja teenuste tekkimisele, aga samuti loob uusi võimalusi teenuste kasutamiseks ja juhtimiseks. Selle tulemusel toimuvad muudatused töö- ja ärikorralduses ning muutumas on organisatsioonide tegutsemist määravad reeglid, nagu see on toimunud panganduses, meedias või kaubanduses. Samas tuleb vaatenurka muuta järk-järgult, kuid uus põlvkond võtab uue käsitlusviisi kindlasti omaks.

Vaatamata mahukale tööle Eesti TISI kasude väljaselgitamisel tuleb tunnistada, et meil ei õnnestunud kõikidele kasudele rahalist väärtust anda, kuigi need võivad oma olemuselt olla olulised eesmärgid, mille poole püüelda. Siiski peaks projekti käigus loodud süstemaatiline kirjeldus võimalikest kasudest ehk “kasude puu” andma ettekujutuse kasude kujunemise põhjuslikest seostest. Nii et kui üksiku toiminguga (näiteks uuringu tellimine või retsepti väljastamine) aeg on ka pikem, siis on võimalik analüüsida, kuidas see toob ikkagi kasu mujalt, näiteks parema kvaliteedi või tulemuslikuma ravitulemusena.

Kuivõrd projekti eesmärk oli näitajate ja meetodite väljatöötamine, et seda rakendada kogu riigis, tuleks tööd jätkata, mõeldes, kust ja kuidas hakata TISI andmeid koguma. Praeguse projekti eesmärk lõpeb teoreetilise platvormi loomisega. Projekti käigus loodi raamistik, kuhu saime panna esialgsed arvud. Kui leitakse, et see käsitlus väärib jätkamist, siis peaks tulema sedalaadi töö edasiarendamise initsiatiiv näiteks haiglatelt, erialaselt ja riigilt.

Esialgse hinnangu järgi on valminud raamistik universaalselt kasutatav kõikide diagnoositav haigusseisundite puhul kõikjal maailmas.

## EESTI TERVISEINFOSÜSTEEMI EDUKA RAKENDAMISEGA SEOTUD JÄRELDUSED JA SOOVITUSED

Eesti TISi rakendamine võimaldab meie inimestel oma tervise eest palju aktiivsemalt hoolitseda. Samas peaks patsiendikeskuse suurendamiseks patsiendiportaali täiendama ja muutuma, kuid mitte haiguse, vaid tervise- ja heaolukeskseks. Niisamuti on oluline, et arst suhtleks patsiendiga talle arusaadavas keeles. Ka siin saab TIS tulla appi näiteks olulise info taasesitamiseks kas enne või pärast konkreetset kontakti arstiga. Kodanik tuleks tuua kasusaaja poolele ning talle tuleb selgitada, mida ta TISist täpselt saab, millised on need teenused ja milles seisneb see konkreetne e-süsteemi kasutamisest tulenev kasu.

Idealis peaks TIS ja sellele rajatud lisateenused võimaldama mõõta inimese ravimise käigus tekkivat terviklikku n-õ tervise tulemust, mitte lihtsalt hindama raviprotsessi üksikuid osi. Praegune süsteem seda ei võimalda, mistõttu hinnatakse valdavalt üksikuid toiminguid, mitte terviklikku ravitulemust. TISi edukal rakendamisel tekiks senisest hoopis parem võimalus motiveerida teenuseosutajaid tulemusest lähtuvalt. Motivatsioonimehhanismide (näiteks tulemustasu) juurutamine saab toimuda etapiviisi, kuid ennekõike tuleb luua vajalikud eeldused süsteemi juurutamiseks. Näiteks tuleb selgitada, kuidas konkreetse inimese terviseprobleemi eduka käsitlemise "tulemus" paljude teenuseosutajate tegevuste summana on aluseks nende tulemustasustamisel. Küsimuses, kuidas jagada tehtud töö tulemust panustanud teenuseosutajate vahel, peitub tervishoiuteenuste rahastamise tulevik.

Üks oluline eesmärk TISi asjakohasel rakendamisel on mittevajalike kontaktide vähendamine. Ravikvaliteedi säilitamine on selle juures kõige olulisem mõõde. Selleks tuleks osa patsiendiga kontaktis olemise teenuseid viia digimaailma. Protsessi motiveerimiseks tuleb kasutada mõlemat

mehhanismi: ühelt poolt tulemuspõhist ja teisalt otseste toetuse abil motiveeritavat teenuse osutamist patsiendiga kohtumata. Täiendav võimalus selleks on protsesside ja tegevuste standardimine, millega kaasneb osalt ka vastutuse liikumine eriarstilt perearstile ja sealt edasi öele ning lõpuks patsiendile endale.

Tervishoiukorralduse pikaajaline eesmärk on muuta ravi kodukesksemaks, s.t järkjärgult liigutada teenuseid, mida võimalik, haigla statsionaarist päevaravisse, sealt edasi esmatasandile ning lõpuks koduõe või siis IKT toel patsiendi koju. Innovatsiooni aktiivsemaks kasutusele võtmiseks tervishoius, sh IKT kasutamine, peaks tekkima nõudlus teenuste järele, mis senisest tõhusamalt rakendavad IKT-lahendusi. Tervishoiu rahastamine peab toetama uut käsitlust. Teiste riikide kogemus kinnitab, et enne kui süsteem tööle hakkab ja osapooltele kasu toob, tuleb investeerida süsteemi raha ning võib-olla inimesi motiveerida veel ka lisarahaga. Muutuma peab suhtlemine tervishoiuteenuse osaliste vahel. Kuigi paranenud on juurdepääs infole, lisandunud on uued teenused, mida varem ei olnudki võimalik osutada, on probleemiks ometi, et korraga peab muutuma paljude osaliste suhtluskäitumine.

## TÄNUAVALDUS

Autorid avaldavad tänu Riigikantseleile projekti vältel pakutud toetuse ja nõuannete eest. Samuti väärivad oma panuse ja koostöö eest tänu kolleegid Kalev Karu, Liis Rooväli, Aili Oinus, Kristiina Kahur, Lea Avango, Katre Savi, Gerli Paat, Monika-Kadri Tartu, Triin Habicht, Kaja Kuivjõgi, Epp Väli ja Margit Loikmaa.

Projekti rahastatakse inimressursi arendamise rakenduskava raames Euroopa Sotsiaalfondist (Euroopa Liidu tõukefond, 2007–2013). Projekti partnerid on Sotsiaalministeerium ja Eesti Haigekassa. Projekti uurimis- ja arendustöö taga olid Poliitikauuringute Keskus PRAXIS, Tallinna Tehnikaülikooli kliinilise meditsiini instituut ja Eesti E-tervise Sihtasutus.

Aruandes sisalduvate andmete kasutamise on heaks kiitnud Tartu Ülikooli inimauuringute eetika komitee.

*jane.k.saluse@ut.ee*



## KIRJANDUS

1. Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions - e-Health - making healthcare better for European citizens: an action plan for a European e-Health Area COM/2004/0356 final. Saadaval <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52004DC0356:ET:NOT>.
2. Euroopa Ühenduste Komisjoni teatis nõukogule, Euroopa Parlamendile, Euroopa Majandus- ja Sotsiaalkomiteele ning Regioonide Komiteele „i2010 – Euroopa infoühiskond majanduskasvu ja tööhõive eest“ 2005. Saadaval <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2005:0229:FIN:ET:PDF>.
3. Eesti infoühiskonna arengukava 2013. Saadaval [http://www.riso.ee/et/files/Infoyhiskonna\\_arengukava\\_2013.pdf](http://www.riso.ee/et/files/Infoyhiskonna_arengukava_2013.pdf).
4. Tervishoiuteenuste korraldamise seadus. Saadaval <http://www.riigiteataja.ee/ert/act.jsp?id=13336794>.
5. Tervise infosüsteemi põhimäärus. Saadaval <http://www.riigiteataja.ee/ert/act.jsp?id=13251011>.
6. Meditsiinidokumentide digitaliseerimise äriprotsess. Eesti E-tervise Sihtasutus 2007. Saadaval [http://www.e-tervis.ee/images/stories/visioonidokumendid/meditsiinidokumentide\\_digitaliseerimise\\_%F5riprotsess\\_2007.09.04.pdf](http://www.e-tervis.ee/images/stories/visioonidokumendid/meditsiinidokumentide_digitaliseerimise_%F5riprotsess_2007.09.04.pdf).
7. Smithson, S. and Hirschheim, R. Analysing information systems evaluation: another look at an old problem. *European Journal of Information Systems* 1998;7:158–74.
8. Irani Z. Information systems evaluation: what does it mean? *Construction Innovation* 2008;8:88–91.
9. Remenyi D, Sherwood-Smith M. Maximise information systems value by continuous participative evaluation. *Logistics Information Management* 1999;12:14–31.
10. Williams MD, Williams J. A change management approach to evaluating ICT investment initiatives. *Journal of Enterprise Information Management* 2007;20:32–50.
11. Myrtilis A. A Study of information systems investment evaluation in the Greek banking sector. *Information Technology for Development* 2008;14:11–30.
12. Powell P. Information technology evaluation: Is it different? *Journal of the Operational Research Society* 1992;43:29–42.
13. Schwartz ES, Zozaya-Gorostiza C. Investment under uncertainty in information technology: acquisition and development projects. *Management Science* 2003;49:57–70.
14. Buccoliero L, Calciolari S, Marsilio M. A methodological and operative framework for the evaluation of an e-health project. *Int J Health Plann Mgmt* 2008;23:3–20.
15. Svavarsson D. Evaluation of IT platform investments. Doctoral thesis. Göteborg University; 2005. Saadaval <http://www.hgu.gu.se/files/fakultetskansli/abstract/svavarsson.pdf>.
16. Bannister F. *Purchasing and Financial Management of Information Technology*. Butterworth-Heinemann; 2004.
17. Alshawi S, Irani Z, Baldwin L. Benchmarking information technology investment and benefits extraction. *Benchmarking* 2003;10.
18. Lubbe S, Remenyi D. Management of information technology evaluation – the development of a managerial thesis. *Logistics Information Management* 1999;12:145–56.
19. Kanungo S, Duda S, Srinivas Y. A Structured Model for Evaluating Information Systems Effectiveness. *Systems Research and Behavioural Science Syst. Res* 1999;16:495–518.
20. Bannister F, Remenyi D. *Instinct and Value in IT Investment Decisions*. Occasional Paper Series 1999; OP001/99. Saadaval <http://wlv.openrepository.com/wlv/bitstream/2436/11368/1/Bannister%20&%20Remenyi.pdf>.
21. Patel NV, Irani Z. Evaluating information technology in dynamic environments: a focus on tailorable information systems. *Logistics Information Management* 1999;12:32–9.
22. Cronk MC, Fitzgerald EP. Understanding “IS business value”: derivation of dimensions. *Logistics Information Management* 1999;12:40–9.
23. Dahlgren LE, Lundgren G, Stigberg L. “Öka nyttan av IT inom vården!” Ekerlids; 2003.
24. Hjort F, Rehnberg K. Evaluating strategic value in information systems development projects. A case study at SKF. Master's thesis. Göteborg University 2003. Saadaval [http://www.handels.gu.se/epc/archive/00002940/01/Nr2\\_FH%2CKR.pdf](http://www.handels.gu.se/epc/archive/00002940/01/Nr2_FH%2CKR.pdf).
25. Hermansson K, Holberg N, Ringquist A. *Intellectual Capital Reporting in Health Care Centers – the Developing of a Prototype Framework*. Master's thesis. Lund University 2003.
26. Devaraj S, Kohli R. Performance impacts of information technology: is actual usage the missing Link? *Management Science* 2003;49:273–89.
27. Adeyi O, Smith O, Robles S. *Public Policy and the Challenge of Chronic Noncommunicable Diseases*. World Bank; Washington DC: 2007.
28. Guidelines for the prevention, management and care of diabetes mellitus. Khatib OMN, ed. EMRO Technical Publication Series 2006;32.
29. Wild S, Roglic G, Green A, et al. Global prevalence of diabetes: estimates for the year 2000 and projections for 2030. *Diabetes Care* 2004;27:1047–53.
30. Eesti 2. tüüpi diabeedi juhend 2008. Eesti Arst 2008;87:573–585.
31. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. American Diabetes Association. *Diabetes Care* 2004;27(Supplement 1).
32. Definition, Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus and its Complications. Report of a WHO Consultation. Part 1: Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. Geneva: World Health Organization; 1999. Saadaval [http://www.staff.ncl.ac.uk/philip.home/who\\_dmc.htm](http://www.staff.ncl.ac.uk/philip.home/who_dmc.htm).
33. Greenfield S, Nicolucci A, Mattke S. Selecting Indicators for the Quality of Diabetes Care at the Health Systems Level in OECD Countries. *OECD Health Technical Papers* 2004;15.
34. Henriksson F, Jönsson B. Diabetes: the cost of illness in Sweden. *Journal of Internal Medicine* 1998;244:461–8.
35. American Diabetes Association. Economic Costs of Diabetes in the U.S. in 2007. *Diabetes Care* 2008; 31(3).
36. Definition and diagnosis of diabetes mellitus and intermediate hyperglycemia : report of a WHO/IDF consultation. Geneva: WHO; 2006.
37. Howard R, Matheson J. Influence diagrams. *Decision Analysis* 2005;2:127–43.
38. Mathison S. (1988). Why Triangulate? *Educational Researcher* 1988;17:13–7.



# SUMMARY

## Impact evaluation of the Estonian Electronic Health Record System – an overview of the DIGIMPACT project

**Key words:** DIGIMPACT project, Estonian electronic health record system, cost-benefit analysis of electronic health record system, diabetes mellitus

The Estonian nationwide Electronic Health Record System (EHR) was launched in 2008. In the same year the project “The Development of a Methodology for Assessing the Influences of the Electronic Healthcare Message Exchange System in Estonia” (DIGIMPACT) was initiated by the Estonian eHealth Foundation to develop an evaluation framework for measuring the potential impact of the nationwide EHR.

The framework should enable to implement an improved decision-making process, as well as to increase the information, motivation and trust of all health system stakeholders for using ICT solutions. The main focus of the project was aimed at developing the evaluation methodology. Within the project the approach called PENG-model was selected and its initial quantitative validation was performed using non-insulin dependent diabetes as the model disease. An important asset of the PENG-model is that it allows to evaluate not only immediate financial gains and costs but also the impact of intangible benefits.

During the DIGIMPACT project benefit mapping was carried out by a group of different stakeholders of the disease treatment process. This resulted in a comprehensive benefit-tree along the main stakeholder groups: patients, providers of health care service and the society. The tree enables to describe the logical path of all benefits that can evolve after a successful implementation of a nationwide health information exchange platform.

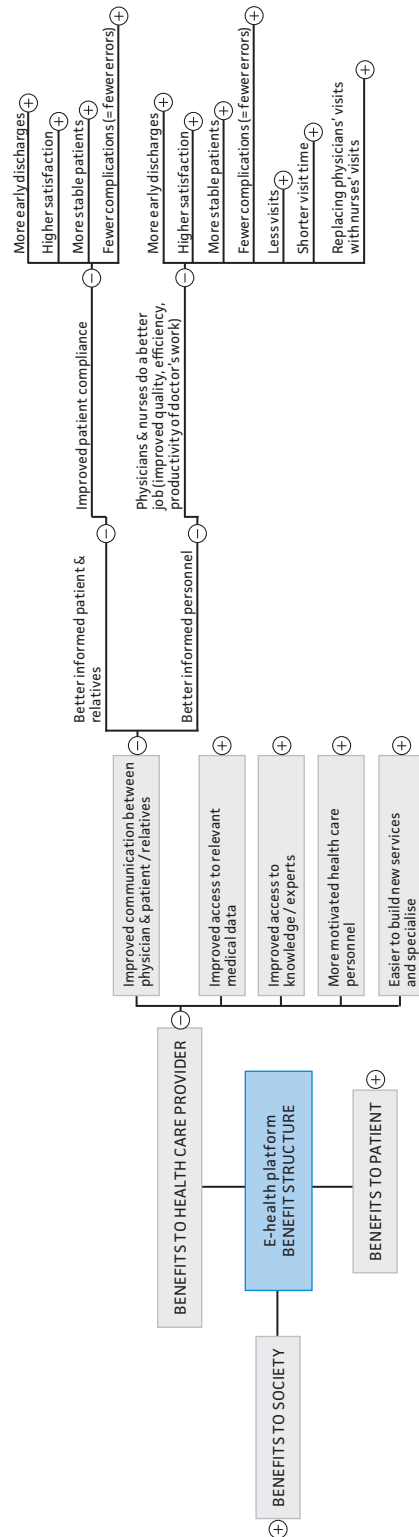


Figure. Excerpt from EHR benefit tree

The tree also leads to measurable units for each benefit, which allows to quantify the result.

The wide range of benefits and costs associated with the implementation of the EHR were analysed. As an example, improved communication between health workers and patient/relatives was further divided into separate benefits for patient/ relatives and for professionals. For patient/ relatives, improved communication capabilities enable better self-management of diseases as they are better informed. For professionals, it will result in better treatment decisions as they are also better informed. Regarding costs, both direct and indirect costs were included in model calculations.

The study has revealed so far that such large scale health information exchange

platforms possesses large potential for enabling the improvement and change that is needed in healthcare sector. By capturing the full potential of EHR it is possible to decrease the level of bureaucracy, increase the quality and efficiency of health care, and create a patient-centric health care system.

The project was financed from the European Social Fund (EU Structural Fund period 2007–2013). The project partners were the Ministry of Social Affairs of Estonia and the Estonian Health Insurance Fund. The research and development work on the project was carried out by the PRAXIS Centre for Policy Studies, the Institute of Clinical Medicine of Tallinn University of Technology and the Estonian eHealth Foundation.